

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 1

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	1
Čtenáři se ptají	2
Zasedal ÚV Svazarmu	2
Jak na to	2
Nové součástky	4
Stavebnice mladého radioamatéra (ať zkusíte)	5
Přijímač do auta	7
K testu přijímače Dolly	10
Gigahmether a osvitometr	11
Návrh amatérského a polovodičového diodami	15
Televizní antény předzesilovače	17
Ladění TV Orion 650 varikapem	18
Společnost pro radiové ovládání	23
Polovodičová časová zařízení	24
Předzesilovač ke kondenzátorové mikrofónu	25
Indikátor vyladění přijímače AM-FM	27
Základní zapojení s tranzistory FET	28
Anténní rotátor	31
Návrh špičkového přijímače pro KV (i pokračování)	34
Soutěž a závody (KV)	36
DX	37
Než předpoví	38
Nezapomeňte, že	39
Četli jsme	39
Inzerce	39

Na str. 19 a 20 jako výjimečná příloha
Programovaný kurs radioelektroniky

Na str. 21 a 22 jako výjimečná příloha
čtyřjazyčný radioamatérský slovník

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Vladimírova 26, telefon 234 355-7. Šéfredaktor ing. František Šmolák, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoň, ing. J. Čermák, K. Donát, ing. L. Hlouček, A. Hofmann, Z. Hradský, ing. T. Hyran, K. Krbeš, A. Lavant, K. Novák, ing. O. Penáček, dr. J. Petránek, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Zentíček. Redakce Praha 2, Lublanská 57, telefon 223 630. Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs, Ročník PNS, v jednotlivých obzvojených sítí VC MNO, administrace Praha 1, Vladimírova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07, Objezdný kvěh do zahraničí výtiskem PNS, vývoz tisků, Jindřišská 14, Praha 1, Tiskové Polygrafia, n. p., Praha. Inzerce přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladimírova 26, Praha 1, tel. 234 355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrací, bude-li vyžádán a bude-li příloha formovanou obálkou se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. ledna 1969.

© Vydavatelství časopisů MNO Praha

MILÍ ČTENÁŘI,

na ukončení každého roku se rozumný hospodář vrací pohledem zpět, aby konstatoval, co udělal dobře a co by měl v příštím období zlepšit. A tak i my v redakci a v redakční radě jsme si řekli, že i u nás je třeba „vychytit stůl“ a říci vám, jak chceme v příštím roce časopis dělat, aby ještě lépe vyhovoval všem, jimž je určen. Vaše názory jsme se snažili poznat v naší „Anketě“. I když časopis musí plnit tzv. společenské poslání – tj. naučit desetitisíce čtenářů rozumět principům radiotechniky a elektroniky – snažili jsme se přizpůsobit obsah našim přáním z „Ankety“. Ukázalo se, že je to cesta správná a náklad časopisu dále vzrostl.

Proto také v tomto roce chceme pokračovat v našich interviewch, informacích o zajímavých výstavách, nových výrobcích a zajímavých zapojeních v informacích ze světa. Nebudeme také ménit nebo rušit rubriky, které se osvědčily, až už je to „Čtenáři se ptají“, „Jak na to“, „Nové součástky“, „Četli jsme“, „Přečteme si“, „Nezapomeňte, že“ nebo rubriky sportovní. Jen některé informace ze sportovních rubrik byly pro jejich aktualnost přeneseny do „Radioamatérského zpravodaje“, který pro amatéry-vysílače vydává ÚV Svazarmu.

I nadále budeme přinášet testy různých výrobků, i když máme obtíže s některými závody, jimž se nelíbí objektivní informace o výrobcích, které „vyrobili“. S jedním z výrobců, závodem Tesla Bratislava, pořádali jsme ve spolupráci s časopisy Hudba a zvuk a Věda a technika mládeži dne 4. 12. 68 besedu o kvalitě výrobků (elektronových a tranzistorových přijímačů). O výsledcích vás budeme informovat v příštím čísle.

V tomto roce měníme obsah naší „Dílny mladého radioamatéra“. Ponese nyní název „Stavebnice mladého radioamatéra“. Ve formě modulů bude přinášet vyzkoušené konstrukce dílů, z nichž je možné sestavit nejrůznější přístroje.

Ve druhém čísle tohoto ročníku bude ukončen čtyřjazyčný slovník. Na jeho místě budeme otiskovat katalog zahraničních tranzistorů. Tento stále žádaný materiál, který knižně vyjde až za několik let, bude obsahovat jejich zapojení a všechna potřebná data, ale i typy tranzistorů, které je nahrazují (naších, pokud podobné typy existují).

Další novinkou bude „Škola amatérského vysílání“ pro začínající amatérské vysílače. Žárcení v ní najdou vyzkoušené konstrukce, jako buzák, jednoduší přijímač pro 80 a 160 m, anténu, jednoduchý elektronický klíč, komunikační přijímač pro všechna pásma a malý jednoduchý vysílač. Kromě toho bude seriál obsahovat i potřebné základní předpisy a především různé provozní zkušenosti.

Dochází nám v dopisech mnoho žádostí, abychom věnovali více pozornosti zařízením s elektronkami. I když je faktem, že v dnešní době je v mnoha zapojeních podstatně výhodnější použít tranzistory pro jejich strmost, stabilitu, láci a mechanickou odolnost – což je výhodné zvláště pro začínající amatéry – chceme v tomto roce věnovat více pozornosti zapojením s elektronkami.

Dochází nám také denně mnoho žádostí o zasílání plánků zapojení, servisních návodů, o výpočty z nejrůznějších oborů a dokonce i o návrhy a vývoj speciálních konstrukcí (dosud nikde ne-

publikovaných). Tato přání docházejí nejen od amatérů, účastníků různých soutěží (STTM), ale i od výrobních závodů a dokonce od významných ústavů jiných oborů, které chtějí používat elektronická zařízení. Tato přání nejsme bohužel schopni splnit. Speciální plány u nás nevydáváme a je tedy nutné vybrat si některý z již otištěných návodů. (Seznam otištěných stavebnic najpíš za posledních deset let je možné najít v č. 6/67 časopisu Radiový konstruktér – několik zbylých čísel může redakce na požádání zaslat). Servisní návody zahraničních výrobců u nás dostávat nemůžeme; od výrobků Tesla je zatím dokumentační středisko, Praha 8 – Karlín, Sokolovská 144. Zhotovování speciálních konstrukcí, k jejichž vývoji je třeba několika let a štábu kvalifikovaných pracovníků, nejme v redakci schopni zajišťovat.

Mnoho čtenářů nás také žádá o zasílání našich nebo zahraničních časopisů, knih a informací, kde se co vyrábí a prodává. Pokud jde o knihy a časopisy, je třeba se obracet na vydavatelství, v nichž vyšly. Pokud jde o náš časopis, je jeho náklad zcela zřejmý; redakce má jen několik výtisků pro svou potřebu a je tedy možné jediné doporučení – časopis se předplatit a starší čísla si vypůjčovat v knihovně nebo šahat nerázet. Pokud jde o materiál, není redakce oprávněna jej pro čtenář nakupovat a dále prodávat; je třeba se obracet přímo na obchodní síť, prodejnu „Radioamatér“ nebo specializovanou prodejnu Tesla (jejich adresy najdete v rubrice „Čtenáři se ptají“). Sami často nevíme, kdo vyrábí a prodává hlínkové trubky a trubky, perlinax, transformátorové plechy a drát, chlorid železitý apod. Pokusíme se však takový seznam sestavit a otisknout.

Pokud jde o termíny vycházení našeho časopisu, je i v této otázce mnoho dotazů. Můžeme vás však ubezpečit, že redakce dodržuje naprosto přesný výrobní harmonogram a závady výskvznají převážně vinou tiskárny. V srpnových dnech však byly tiskárny obsazeny cizími vojsky, proto nevyšla řada časopisů a některé pozdě; jen v našem podniku nevyšlo 28 titulů.

I v letošním roce bude jako doplněk AR vycházet šestkrát ročně časopis Radiový konstruktér. Jako v dosavadních ročnících bude i letos zaměřen moriotematicky. V připravených titulech chceme probrat otázky antén prostředí, krátké i velmi krátké vlny, tedy antény pro rozhlas, televizi, VKV i amatérské vysílače, dále otázky gramofonů, měřicích přístrojů, tranzistorových přijímačů pro střední a dlouhé vlny a poslech na amatérských pásmech, výrobu plošných spojů a nová zajímavá zapojení.

Závěrem bychom vás chtěli upozornit ještě na jednu věc: na konkurs o nejlepší konstrukci, vypsaný v č. 1/1968 a dotovaný hodnotnými cenami. Cílem konkursu je obohatit konstrukční část AR o nové moderní konstrukce. Účastí na konkursu se můžete i vy stát spolu s pracovníky a spoluvýtvarci časopisu. Samozřejmě uvítáme i všechny vaše připomínky a návrhy ke zlepšení našeho a především vašeho časopisu.

A nyní dovolte, abychom pozvedli pohár na vaše zdraví a popřáli vám všem mnoho štěstí a osobních úspěchů v roce 1969.

Čtenáři se ptají...

Kde je možné získat měřicí přístroje DHR 200, DHR 100 a A DHR 100 μ A a kolik stojí? (I. Barka, Trnovec n/V.)

Měřicí přístroje typu DHR se již nevyrábějí. Nahrazení je přístroje nové konstrukce, které mají označení MP a prodává je národní radioměřičské podniku (z Prahy) Radioamator v Žitě ul. 7, nebo prodejce Metry Blanska, Praha 1, Křivokýnská 4. Přístroje lze objednat i na dobrouku.

Typ DHR nahrazují typy MP40, typ DHR typ MP80 a typ DHR typ MP120. Typ MP120, 100 μ A, stojí 265,- Kčs.

Kde bych mohl objednat desičku s plošnými spoji na miniaturní magnetofon Igla a kde se dá koupit motorček Igla DMP-3? (J. Janček, Pečky)

Desičku a plošný spoj byste si musel sám navrhnut; zhotovit podle návrhu Vámi i může některé z důstojců, které si tam zapůjčí a jejich zájem a investice by byly postupně v této rubrice uveřejněny. Motorček Igla lze koupit v modelářských prodejnách nebo v prodejních modelech železnic.

Jaký je tranzistor, lze odeslat reklamní přímáček z AR 2/65, str. 23, a na jakém tělišku a jakým drátem jsou vinuty cívky synchrony 80 m? (Z. Křeh, Spindlerův mlýn, L. Nemethy, Převšov)

Převodní tranzistory lze nahradit tranzistory OC170. U synchrony bohužel ani v originálu (RSCG Bulletin) nebyly dány údaje o cívkách kromě těch, které jsou v článku v AR uvedeny.

Kdy přijde do prodeje měřicí přístroj PU120 a jaká bude jeho cena? Jaký je vnitřní odpor měřidla DHR 200 μ A? (Z. Křeh, Spindlerův mlýn, L. Nemethy, Převšov)

Přístroj PU120 a PU120 mají podobu sdílené prodejny Radioamator přijít do maloobchodní prodejny v prvním pololetí tohoto roku. Cena jsou stanoveny již dnes (není však jisté, nebudou-li změněny). PU120 stojí 710,- Kčs a PU120 790,- Kčs.

Přístroj DHR má vnitřní odpor: 500 μ A - 150 Ω , 200 μ A - 800 Ω , 100 μ A - 1 350 Ω , 12 μ A - 6 000 Ω .

V sémě přímáček má nam vanou elektrickou AL4. Lze tuto elektronku sehnat nebo nahradit nějakou jinou? (I. Slávik, Trenčín)

Elektronka AL4 má žhářku 4 V; již dlouhá léta ji nevyrábí. Její náhrada je sice možná, ale jen elektronkami se žhářkou 6,3 V, např. EL84 apod. Má přímáček Tesla Vtapa a přestavi má hrát. Máte-li oběma k tomu přímáček dokumentaci. Můžete mi také, bylo-li někde uveřejněno schéma tohoto přímáčku nebo který závod Tesla tento přímáček vyráběl? (K. Vašíček, Brno)

Dokumentaci státního Tesly přišlo do Soukenické ulice do Sokolovské ulice 144, Praha 8 - Starší. Toto státní zasedání na výrobu návodů k výrobě Tesly. Schéma tohoto přímáčku však bylo uveřejněno i v knize Konek: Ca. rozhlas a televizní přímáček, první díl, který před časem vyšel v SNT. Přímáček výrobce Tesla Houbětín.

Posladráž - a se mnou listě mnoho dalších zápisů z předložených evropských rozhlasových vysílání a jejich kmitočtů. Dočkám se podobného přehledu? (K. Šulc, Dražice n/J.)

Seznam státních rozhlasových vysílání s výkonem nad 100 kW byl uveřejněn v Radiovém konstruktéru 1/68. Budete-li zájemci a budete-li mít po ruce zprávy a doplňující údaje, uveřejníme tento přehled i v AR.

Rád bych si postavil elektronickýblesk k fotoaparátu. Byl v AR uveřejněn návod na stavbu elektronického reanimatorovéhobleska? (A. Kocourek, Dědice)

Konstrukce tranzistorovýchblesků byla v těchto číslech AR: 7/68, str. 270, 11/68, str. 424, AR 3/65, AR 6/65, AR 8/65. Podrobný popis stavby byl i v Radiovém konstruktéru 6/66.

V kterém čísle AR byl uveřejněn návod na booster ke kytarě? (M. Prokeš, Příbram)

Návod na booster byl uveřejněn v AR 12/68 a několik dalších návodů (na plošných spoji) bude v AR 2/69.

Stavím si přímáček Sonatina a nemohu nikde sehnat údaje vnitřní cívky. Můžete mi poradit, kde bych se mohl potřebné údaje dovést? (J. Vildmeyer, Brno)

Jedina možnost, jak se dovést potřebné údaje, je napsat výrobci, tj. Tesle Houbětín, nemají-li je v archivu. Jinak je nelze pravděpodobně zjistit.

Poradte mi, prosím, jak bych mohl na přímáček pro příjem našeho pásma DHR 200 přímáček 88 až 104 MHz. (A. Dufek, Bratislava)

V příštím čísle AR bude návod na stavbu jednočlenného konvertoru, který umožní příjem pásma 88 až 104 MHz bez zásluhu do přímáček.

Potřebuji vědět, kde bych mohl získat: první pásmovou propust a druhou mřížku k tranzistorovému přímáčku Jupiter sovětské výroby. (J. Čermáček, Leleč n/S.)

Tyto součásti se u nás nedostávají. Popis čívek s údaji vnitřní je uveden v současném Radu 8/64.

Jak bych mohl poslouchat na televizor Athos II zvuk podle zápisné normy? Jaká je adresa firmy Philips? (J. Čejla, Brno)

Před časem byly v AR uveřejněny návody na stavbu adaptéru pro příjem zvuku na našich televizích. Návod, který potřebujete, byl v AR 2/67. Adresa firmy Philips je Philips A. G., Eintracht, Holandsko.

Jaký běžně prodáváný transformátor vyhoví k tranzistorovému přímáčku stupně výkonu asi 250 mW pro reproduktor 4 Ω ? (P. Soukup, Praha 8)

Pro tyto koncové stupně je speciálně konstruován transformátor Jakus VT 39, ten však dostane jen výjimečně. Jinak lze použít transformátor z přímáček T61, T63, Jalta, popř. i z jiných čs. tranzistorových přímáček, které mají koncové transformátor typu 10A/10V7, nebo OC72. Tyto transformátory jsou v současné době ve vývoji za poměrně výhodné ceny.

- Pro informaci našich čtenářů uvádíme seznam vzorových prodejců Tesla, na které je možné se obrátit s dotazy na půjčení díla a ostatní radioelektrické materiálu:
- Praha 1, Martinůvská 3,
 - Praha 1, pasáž Metro, Národní třída 25
 - Praha 2, Sídla 4,
 - České Budějovice, Jirovcova 5,
 - Ústí nad Labem, Revoluční 72,
 - Olomouc, Prokopa Holého 21, 13,
 - Pandubice, Jeremenkova 2371,
 - Kalváb, nám. Čs. armády 352,
 - Brno, tř. Vítězství 23,
 - Brno, Prokopská 142,
 - Olomouc, nám. Rudé armády 21,
 - Frýdek - Místek, adř. Jiráskova,
 - Brno, tř. Červené armády 8,
 - Bratislava, Červená armády 10,
 - Banská Bystrica, Malinovačkova 2,
 - Bratislava, Nám. Mesta, Luník 1 - Dům služeb,
 - Košice, Sovětské armády 50,
 - Čech, tř. ČSSP 26,
 - Chomutov, Puchmajerova 2,
 - Liberec, Prácheň 142,
 - Prostějov, Žižkova nám. 10,
 - Náplav, nám. míru 66,
 - Jablonec nad Nisou, Lidická 8.

Upozorňujeme čtenáře, že v zapojení televizoru v č. 12/68 došlo při překreslování k omylem: na obr. 1a měl být napájecí napětí 10 V připojeno přímo na střed vstředního zásluhu a nikoli připojeno R_p . To znamená, že napájecí napětí (zapor-ný pól) má být připojeno na druhé straně napájecí větve, než jak je na obr. 7 nakresleno.

Zasedání ÚV Svazumu

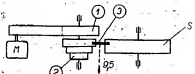
Ve dnech 29.-30. 11. 68 se konalo sedmé plenární zasedání ÚV Svazumu. První den byl zahájen projevem předsedy ÚV ing. Jar. Škubala, který zdůraznil důležitost přestavby Svazumu na moderní dovednostní společenství organizací, ve které bude oborově řízení odbornými vězci, které budou pracovat naprosto samostatně. Hlavním úkolem organizace bude orientace na technickou činnost. Pro zveřejnění finanční soběstačnosti bude podporováno rozvíjení podnikatelsko-obchodní činnosti základních organizací a klubů. Generál Škubal podotkl rovněž význam odborného vzdělávání, které prakticky každé sedmé musí být odborným specialistou. To předpokládá určitý stupeň všeobecného vzdělání. Technická příprava ve Svazumu, která uspokojuje individuální zájmy členů, se tak stává důležitou i pro přípravu lidu pro armádu. Přímou ÚV Svazumu byl rozšířeno do komisi pro analýzu dosavadního vývoje, pro návrh akčního programu, pro vnější vztahy, pro výtavbu a návrh zásad organizační struktury a komise pro přípravu IV. sjezdu. Tyto komise zasedají podle ady a projednávají připravované materiálu. Druhý den byly materiálu projednávány v přímě. Bylo usneseno, že po úpravách budou všechny materiálu dány k široké diskusi, aby IV. sjezdu byl předložený podklady opravdu kvalitní. V závěru zasedání předal předseda ÚV Svazumu ing. Škubal zápisům Čs. aeroklubu Řád republiky, který mu udělil přední republiky u příležitosti 50. výročí organizačního letectví v ČSSR.

Jak na to AR'69

Úprava magnetofonu B41 pro tři rychlosti

Mnoho majitelů magnetofonu B41 by uvítalo možnost zmenšení rychlosti poslechu zejména pro známé řeči. Přepínání na rychlost 4 a 2 cm/s lze udelat zcela nenáročným způsobem, dostupným každému amatérovi.

Pohon setrvačnický je u všech přístrojů řady B41 řešen shodně (obr. 1) pryžovým feminkem z motoru na pomocnou pevnou femeniku J. Na společném hřídeli je pod ní třístupňová soukolí 2, které přes příslušnou kladku s pryžovým obloženíem 3 (ovládanou v radiálním směru táhlem od spínače) pohání setrvačnický S. Tato kladka je

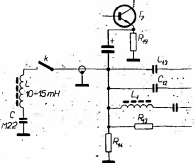


Obr. 1.

u třírychlostního magnetofonu B41 ovládána navíc v axiálním směru tlačítkovou soupravou 4, která vypnutím přístroje, když není v záběru). U magnetofonu B41 je upevněna páskovým drážkem v nejvyšší poloze, tj. v převodu pro rychlost 9,5 cm/s.

Protože vlastní axiální lože kladky 3, umožňující kluzné přesouvání ve vertikálním směru, je v magnetofonu B41 vestavěno - včetně třístupňového soukolí 2, spočívá celý problém v náhrade páskového drážku „zvedacím zařízením“. Nejlepší je kladku ovládat dvouramennou pákou vlastní výroby, na jejíž vnější konec se připevňuje matice a pevně uchycený delší šroub M4 se vyvede nad panel. Tento způsob nesejstoj, postačují však: možností arotace ve střední poloze (pro rychlosti 4 cm/s). Kompletní tlačítkovou soupravu z magnetofonu B4 lze však koupit za 33 Kčs v prodejní Radioamator, Praha 1, Žitná ulice.

Pro potlačení hloubek při pomalých rychlostech se lze spojit se společnou korekcí ve zpětné vazbě emitorového obvodu tranzistoru T_2 sériovým dvoj-pólem LC_2 odpojováním kontaktem při rychlosti 9 cm/s. Přívod ke kontaktu lze udelat ze stíněného vodiče (z vývodu kondenzátoru C_{12} (obr. 2), který je na



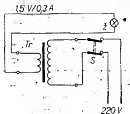
Obr. 2.

destičce zesilovače snadno shora přístupný). Při úpravě nejsou nutné žádné mechanické zásahy do továrního výrobku, jediná „destrukce“ spočívá ve vyřezání otvorů v panelu. Je přizpůsoben, že kmitočtová charakteristika při redukování rychlostech nemůže být srovnávána s magnetofonem B4; přesto však pro méně náročné nahrávky splní úpravu i v nejprimitivnějším provedení očekávání.

J. Sedláček

Poloaufomatický zapalovač plynu na síť

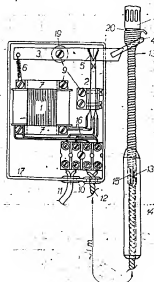
Síťový zapalovač plynu je výhodný ze dvou důvodů: jednak malé napětí vybitého monočlánku nerozhřívá žárovku zapalovače a jednak plyn je u nás rozšířen také v bombách, ale kuste jej zapálit (hlavně troubou sporáku) po týdnu provozu, když poklesne tlak plynu. Situace je obdobná při zapalování starším



Obr. 1. Schéma zapojení zapalovače na síť

monočlánkem, plyn také špatně chytá. Je tedy třeba vyšší a hlavně stále zápalné teploty vlákná žárovka. To zaručuje popisovaný síťový zapalovač plynu.

Činnost zapalovače je velmi jednoduchá (obráz. 1). Spočívá v přeměně síťového napětí 220 V na 1,5 V/0,3 A. To obstará malý síťový transformátor. Přívod sítě se zapne sejmutím drážku



Obr. 2. Konstrukce zapalovače. 1 - transformátor VT34 (E112/20), 2 - svazek per, 3 - páka vidlice, organické sklo tloušťky 3 mm, 4 - vidlice, 5 - rozpojač klínek (stejný materiál jako 3), 6 - ocelová pružina, 7 - uhlíky, 8 - svorkovnice, 9 - šrouby M3, 10 - průvleky průchodky, 11, 12 - sílová šňůra, 13 - bronzový drát o \varnothing 1,2 mm, 14 - rukojist drážku žárovky, 15 - izolant bužířky, 16 - spojač bužířky o \varnothing 0,5 mm Cu+PVC, 17 - křabíčka B6, 18 - žárovka pro plynový zapalovač, 19 - podložka o \varnothing 3,5 mm/10 mm tloušťky 3 mm, 20 - objímka na žárovku

žárovky s vidlice páky. Smrštěním pružiny se nadzvedne páka vidlice s klínkem a ten uvolní kontakty pérového svazku, které se spojí. Kontakty jsou kresleny v zákrutu za sebou (obráz. 2).

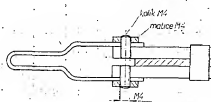
Po zažehnutí plynu a odložení drážku žárovky zpět na vidlici rozpojí klínek kontakty spínače a žárovka zhasne.

Soutásky jsou běžné. Transformátor má průřez jádra 1,5 až 3 cm². Vhodný je VT34 (9 - Kčs), u něhož nejlepší izolaci mezi primárním a sekundárním vinutím. Sekundární vinutí upravíme na požadované napětí (bez zatížení 3 V). Kontakty spínače jsou ze staršího relé a rozpisná je klínek. Rameno páky, vidlice a klínek jsou z organického skla; k sobě jsou slepeny z epoxidu 1200. Drážka žárovky lze použít z bateriového zapalovače nebo zhotovit z bronzového drátu tloušťky 1,2 mm. Vinoute na stejný drát, na kterém je nasunutá izolace z textilní bužířky. Jedna strana je nasunutá na žárovkovou objímku, druhá strana je zasunutá do rukojisti. Ostatní podrobnosti lze dobře vyjst z obrázků.

Soutásky jsou umístěny v bakelitové křabíčce B6. Pořizovací cena nepřesahuje 25,- Kčs. Ladislav Hlaváč

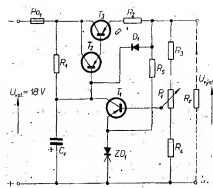
Úpravy páječek

Pistolová páječka má nesporně mnoho výhod. Mezi její nevýhody však patří nešikovné uchycení pájecí smyčky. Závit v mědi se zanedlouho úplně zničí a páječka přestane fungovat. O opravě tohoto defektu bylo již v tomto časopise mnoho napsáno. Já jsem jej odstranil takto: strženým závit jsem provrtal vrtákem průměru 3,4 mm a do otvoru vyřízl závit M4, ale ne až do konce. Potom jsem do těchto otvorů zašrouboval železné kolíky se závitem M4 tak, že zbývající nevyřizovaný závit dořízne šroub a vytvoří tak dobré spojení. Nyní stačí na vyvínací části kolíků nasroubovat maticky M4, zasadit maticky a páječka je zas v pořádku. Také výměna smyček je snadnější. Václav Šedý



Tranzistorový napájecí zdroj se samočinným jištěním

Společnou nevýhodou všech napájecích zdrojů z polovodičů je jejich malá odolnost vůči zkratu. Polovodičová součástka (dioda, tranzistor) se při proudové



vém přetížení poruší dřívě, než tavná pojistka, neboť tepelná setrvačnost pojistky je mnohem větší než polovodičového prvku. Proto se dnes u napájecích pro různá radiotechnická zařízení používá „elektronických pojistek“, tj. zapojení, která samočinně omezí proud na přípustnou velikost. Jedno takové uspořádání stabilizátoru s ochranou proti přetížení je na obrázku.

Jako elektronická pojistka je mezi bázi T_2 a emitor T_2 zapojena dioda D_1 v sérii s odporem R_2 . Odpor R_2 je nutno volit tak, aby při dosažení maximálního proudu zátěže I_{max} vznikl na něm takový napěťový úbytek, který spolu s napětím U_{BE} tranzistorů T_2 a T_3 právě otevře diodu D_1 (tj. asi 0,5 V). Dioda je totiž při normálním provozu uzavřena. S dalším zvětšováním proudu zátěže se zmenšuje vstupní napětí, neboť se zvětšuje napěťový úbytek na regulárním tranzistoru. I při úplném zkratu na výstupu není překročen jeho dovolený proud, je na něm však téměř plný vstupní napětí. Ztracený výkon na něm se přeměňuje v teplo a je tedy třeba připravit tranzistor na chladiči destičku patřících rozměrů. Výpočet velikosti chladičů plochy je uveden v dostupné literatuře.

Tavná pojistka na vstupu zdroje zabráňuje zničení tranzistoru při jeho velkém oteplení (oteplením se zvětšuje proud); pojistku volíme podle maximálního dovoleného proudu zátěže.

Potenciometrem P_1 můžeme nastavit požadované vstupní napětí v mezech od 8 do 16 V. Oproti známým obvodům zapojení stabilizátorů je zde změna v tom, že báze tranzistoru T_2 je blokována kondenzátorem C_1 , který stabilizuje její napětí vůči kladnému pólu zdroje a při rychlých změnách zátěže působí stejně jako o mnoho řádů větší kondenzátor, připojený paralelně k vstupním svorkám.

Pro zapojení podle obrázku jsou údaje pro různé proudy do zátěže a různé tranzistory v tab. 1.

Funktechnik 6/1968, str. 211. R. Martinek

Tab. 1.

$U_{\text{výst}}$ [V]	I_{max} [mA]	T_1	T_2	T_3	D_1	ZD_1	$R_1 - R_2$ [Ω]	R_3 [Ω]	R_4 [Ω]	P_1 [Ω]	C_1 [μ F]
8 až 16	100	OC72 nebo OC70 OC71	OC76 nebo GC500	OC30 nebo 2-SNU 72	KY701	1N270	1k2/0,5 W	470 0,25 W	640 0,25 W	1k 1	25 na 25 V
8 až 16	500	OC72 nebo OC70	OC76 nebo OC70	OC26 nebo 2NU73	KY701	1N270	1k2/0,5 W	470 0,25 W	640 0,25 W	1k 0	50 na 25 V
8 až 16	1 000	OC72 nebo OC70	OC76 nebo GC500	2NU74 dvě KY701 v sérii	KY701	1N270	1k2/0,5 W	470 0,25 W	640 0,25 W	1k 0,5	100 na 25 V

V minulém roce jste si zvykli nacházet na tomto místě pravidelně titulek „Dílka mladého radioamatéra“. Abychom i my začali nový rok něčím novým, změníme se jedno slovo v tomto titulu – a z dílny se stává stavebnice. Bude volně navazovat na dva seriózy z posledních dvou let. Budou to konstrukce jednoduché, vyzkoušené, moderních koncepcí součástkami. Budou však mít jednoho společného jmenovatele – modul.

Každá z těchto konstrukcí bude modulem, samostatným elektrickým celkem. Jejich kombinací může pak každý podle vlastní fantazie sestavovat různé přístroje. Může to být křestalka, rozhlasový přijímač, měřicí přístroj. Mnohdy bude třeba nějaký jednoduchý obvod přidat. „Mladý radioamatér“ (mladý zkušenostní, nemusí být mladý věkem) už tedy nebude kopírovat předložené návody, ale bude mít možnost sám tvořit, realizovat své vlastní nápady. V dnešní první části si poprobeme některé zásady a pravidla, jimiž se budeme při konstrukci každého modulu řídit. Závěrem si popíšeme první modul s nízkofrekvenčním zesilovačem; podle něj si můžete vytvořit konkrétní představu, jak bude celá stavebnice vypadat.

Nápad rozdělit elektrické celky přístrojů do malých částí, které se v mnoha přístrojích opakují, není nový. Již v roce 1962 byly v AR uveřejněny tři články ing. Navrátila pod názvem „Amatérské moduly“. Bohužel se neujaly a upadly v zapomnění. Konstrukce zařízení z modulu dává totiž amatérům možnost jakési normalizace, uniifikace. Jednak rozměrově, tím že moduly mají určité jednotné rozměry a jejich skládáním k sobě vždy alespoň jeden z těchto rozměrů zachováme, jednak i elektricky, protože používáme neustále tytéž vyzkoušené a zaručené dobré obvody, které jsou potom záměnné a tím snadno nahraditelné. Někdo snad namítne, že technika jde dále a obvod dnes moderní může brzy zastarat. Budeme se snažit i po této stránce držet krok a objevili se nějaké nové, výhodnější zapojení, vyrobíme nový modul. Zase ale tak, aby šel vyměnit za ten předcházející bez velkých elektrických a mechanických změn.

Všechny moduly budou stavěny na desičkách s plošnými spoji. Tyto desičky budou mít některé pevné základní rozměry. Šířka desičky bude vždycky 40 mm, z čehož dvakrát po 5 mm připadne na okraje, sloužící k jemnému mechanickému upevnění. Délka desičky bude 20, 30, 40 nebo 50 mm (obr. 1). Přívody k desičce jsou na obou krajích kolmým k upevňovacím okrajům. Jsou vždy ve stejném místě (obr. 2). Stálé přívody budou napájení, uzemnění, vstup a výstup. Na dalších bodech budou umístěn druhý vstup, druhý výstup, výstup pro ovládací prvky, bod pro připojení zpětné vazby – podle toho, který bude pro daný modul potřeba.

Vstup a výstup jsou proto proti sobě, aby jednotlivé moduly mohly být při skládání vedle sebe propojeny co nejkratším spojem.

Až budete mít několik modulů hotových, popíšeme způsob jejich mechanického sestavování pomocí kovových úhelníků, distančních trubiček a kovových panelů.

K osazování jednotlivých desiček budeme používat zásadně běžné dostupné součástky (minimálně v prodejní Radioamatér v Praze). Budou to součástky moderní a miniaturní. Naši snahou bude používat co nejmenší sortiment součástek, aby si každý mohl pořídit zásoby a nemusel pro každou konstrukci zvlášť nakupovat. Mezi běžné součástky budou patřit z aktivních prvků tranzistory, integrované obvody, křemíkové a germaniové diody, Zenerovy diody. Z pasivních prvků to budou miniaturní odpory,

údaji (např. zesílení, odběr proudu, kmitočtová charakteristika atd.), popis zapojení a funkce jednotlivých součástek, popis součástek a jejich varianty nebo náhrady, postup při uvádění do chodu, několik příkladů použití a rozpiska součástek. Budeme se snažit, aby konstrukce žádného modulu nebyla samostatná, aby vždycky ve spojení s některými z předcházejících modulů nebo s jednoduchým přidávaným obvodem mohl být uveden do chodu jednoduchý přístroj, který něco užitečného umí.

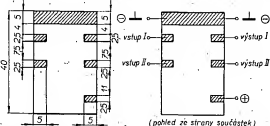
Desčky s plošnými spoji pro všechny popisované moduly bude vyrábět radioklub SMARAGD a můžete je koupit v prodejní Radioamatér v Praze, nebo objednat na dobrou adresu Radioklub SMARAGD, poštovní schránka 1116, Praha 10. Tento radioklub se bude snažit zajistit i jiné nedostatkové součástky, jako jsou cívky, tlumivky, popř. i celé soubory součástek pro jednotlivé konstrukce. Budete o tom vždy včas informováni v příslušném čísle AR. Ceny jednotlivých desiček budou 2 Kčs, 2,50 Kčs, 3 Kčs a 4 Kčs podle rozměrů (viz obr. 1).

A nyní jako praktická ukázka konstrukce prvního modulu.

Ní zesilovač MNFI

Zapojení a funkce

Jde o základní zapojení nízkofrekvenčního zesilovače s integrovaným obvodem (obr. 3). Je to tedy třístupňový



Obr. 2. Rozmístění přívodů k desičkám

elektrolytické kondenzátory do plošných spojů, ploché keramické kondenzátory (červené), styrofokové a keramické kondenzátory pro VF obvody, dále odporové trimry vesměs s drátovými vývody, miniaturní potenciometry, feritová jádra typu E a hrníčková jádra. Největší potřeba bude s cívkami – pokusíme se zajistit výrobce univerzálních cívek, jinak budeme používat cívky z vyráběných radiopřijímačů, které bývají často na trhu.

V článku již zmíněné „normalizace“ budeme pro všechny moduly používat napájecí napětí 4,5 a 9 V. Přesto u některých konstrukcí uvedeme i jejich vlastnosti při odlišném napájecím napětí, abychom umožnili jejich univerzální použití.

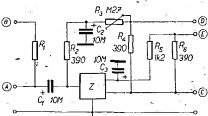
A teď ještě ke způsobu popisu jednotlivých modulů a k návaznosti po sobě následujících návodů. V každém čísle AR budou popsány jeden až tři moduly – podle důležitosti, složitosti a možnosti použití. U každého modulu bude označení, tabulka se základními technickými

lineární zesilovač se ziskem asi 70 dB. Změnou velikosti odporu R_1 nastavujeme jednak vstupní citlivost zesilovače pro plné vybuzení, jednak současně měníme velikost vstupní impedance. Pro jiné velikosti odporů než jsou v tabulce vypočítáme velikost signálu potřebného k úplnému vybuzení ze vztahu

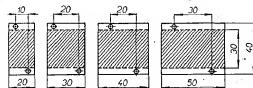
$$U_{\text{vst}} = \frac{R_1 + Z_{\text{vst}}}{Z_{\text{vst}}} U_A,$$

kde Z_{vst} je vstupní impedance zesilovače v bodě A (z tabulky) a U_A citlivost pro plné vybuzení v bodě A (rovněž z tabulky). Upravíme-li tento vzorec, můžeme naopak vypočítat vhodnou velikost odporu R_1 pro požadovanou vstupní citlivost:

$$R_1 = Z_{\text{vst}} \left(\frac{U_{\text{vst}}}{U_A} - 1 \right).$$



Obr. 3. Zapojení ní zesilovače MNFI

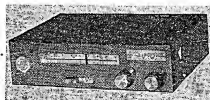


Obr. 1. Rozměry normalizovaných desiček

všechny otvory ø3

PŘIJÍMAČ DO AUTA

Rudolf Majerník



K přijímnému cestovním autem patří kromě ostatního základního vybavení vozidla i rozhlasový přijímač. Protože v současné době není na trhu žádný přijímač do auta a několik kusů zahraniční výroby, které se u nás prodávaly, byly nejméně drahé, rozhodl jsem se postavit přijímač do auta, který by vyhověl všem běžným nárokům.

Pro jednoduchost jsem zvolil takovou základní koncepci, která by při minimálních nákladech splňovala tyto požadavky: dva vlnové rozsahy, provoz jen v autě (tj. bez feritové antény), pomocí stupně nf zesilovače o dostatečném výkonu bez ohledu na odběr ze zdroje, reproduktor jen externí atd.

Technické údaje

Rozměry: 185 × 50 × 140 mm.

Počet tranzistorů: 9.

Vlnové rozsahy: střední a dlouhé vlny.

Mf kmitočet: 460 kHz.

Napájení: 12 V.

Další technické údaje a vlastnosti přijímače vyplývají ze všeobecných podmínek, kladených na přijímač do auta: větší citlivost proti běžnému přenosnému přijímači, neboť nelze využít směrového účinku feritové antény a napětí indukované v prutové anténě bývá podstatně menší než ve feritové; větší akustický výkon (zpravidla více než 1 W), lepší činnost AVC (prudké kolísání signálu během jízdy), odolnost proti cizím rušivým napětím, jejichž zdroji je v autě velmi mnoho (zapalování, regulátor, dynamo, elektrické spotřebiče apod.). Při respektování těchto podmínek „vyšla“ tato základní koncepce přijímače: vf zesilovač, směšovač, samostatný oscilátor, dvoustupňový mf zesilovač a nf zesilovač ve třídě A s koncovým tranzistorem s kolektorovým ztrátou 4 W (obr. 1).

Popis zapojení

Vf zesilovač. – Vf zesilovač je osazen tranzistorem T_1 (OC170). Tranzistor pracuje v zapojení se společným emitorem a měl by mít co nejmenší vlastní šum, neboť základní zesílení signálu se získává právě v prvním stupni – vf zesilovači.

lovači. Vazba s anténou je kapacitní – kondenzátorem C_3 . V tomto stupni je třeba udržet minimální kapacitu C_{min} ladícího kondenzátoru spolu s ostatními rozptylovými kapacitami nejvíce 35 pF; v opačném případě nelze přijímač sladit na horním konci přijímaného pásma. K rozptylovým kapacitám je třeba počítat i kapacitu antény. Pro správnou činnost přijímače v autě za jízdy je zesílení vf zesilovače řízeno napětím AVC.

Směšovač. – Protože není běžné k dostání trojnosobný ladící kondenzátor, je tento stupeň konstruován jako aperiodický. Tim se sice ztrácí určitá část vf napětí, za dané situace na trhu součástek je to však nejjednodušší řešení tohoto obvodu. Při příjmu několika vlnových rozsahů se použitím aperiodického zesilovače ušetří kontakty vlnového přepínače. Napětí z oscilátoru se přivádí na emitor směšovače.



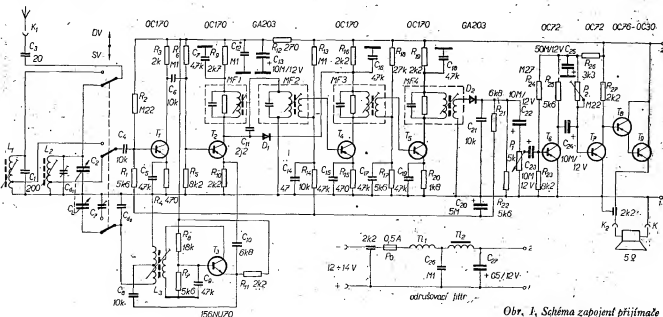
vaciho tranzistoru a z jeho kolektoru se odebírá signál mf kmitočtu.

Oscilátor. – Oscilátor je v běžném zapojení s uzemněnou bází a se zpětnou vazbou v kolektoru. Je osazen tranzistorem T_2 (156NU70). Ladící kondenzátor je z přijímače Doris (nesouměrný duál), stejně jako cívka oscilátoru. Ladící kondenzátor je velmi praktický, neboť má převod 1:2, což podstatně zjednodušuje řešení náhonu, je provozně spolehlivý (kulíčkové ložisko a tlusté statory i rotorové plechy). Presto je však výhodné použít při připevňování k šasi pryžové podložky. Údaje oscilátorové cívky jsou v tabulce cívek.

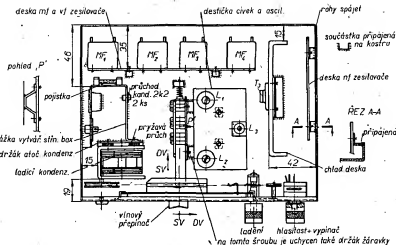
Mf zesilovač. – Mf zesilovač je dvoustupňový s tranzistory T_4 , T_5 (2 × OC170). Jednotlivé stupně není třeba neutralizovat. Tranzistory T_4 a T_5 jsou vázány kapacitně vázanou pásmovou propustí, čímž lze získat lepší selektivitu než při použití jednoduchého laděného obvodu. Meziřetkvenční transformátory jsou výrobky Jiskra, které jsou dosud občas

Tabulka cívek

Označení	Počet závitů	Kostička	Odbočka	Drát
L_1	355	ø 10 mm	25. záv.	vf lanko 20 × 0,05 mm
L_2	230	ø 10 mm	15. záv.	vf lanko 20 × 0,05 mm
L_3	190	ø 5 mm	10. záv.	vf lanko 5 × 0,05 mm nebo drát o ø 0,15 mm
vazební vinutí 20 závitů stejným drátem				
T_1	15	ø 14 mm		ø 1 mm
T_4	120	jádro VT nebo BT Doris, mezera 0,1 mm		ø 0,8 mm



Obr. 1. Schéma zapojení přijímače do auta ($C_3 = 170$ pF).



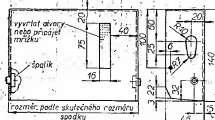
Obr. 2. Základní sestava přijímače (tranzistor označený T_3 je správně T_5)

k dostání např. v prodejně v Nitě po 12 Kčs za kus. Počty závitů pro amatérskou výrobu jsou v rubrice Čtenáři se ptají v AR 6/68.

Z detekční diody D_1 se kromě nf signálu odebírá i regulační napětí AVC. Mezi tranzistory T_3 a T_4 je zapojena tlumicí dioda pro zlepšení AVC při příjmu velmi silných signálů. Konstrukčně je mf zesilovač umístěn na společné destičce s vf zesilovačem a směšovačem.

Nř zesilovač. - Nř zesilovač je čtyřstupňový s tranzistory T_5 až T_8 . Koncový zesilovač je pro jednoduchost jednočinný a bez transformátoru. Pracuje ve třídě A s klidovým proudem 300 mA. Z energetického hlediska by bylo možné o jeho vhodnosti diskutovat, při použití přijímače jen v autě má však své opodstatnění. Tranzistory T_5 a T_8 jsou v Darlingtonově zapojení; toto poměrně jednoduché zapojení dává v provozu velmi dobré výsledky - při napájecím napětí kolem 14 V lze tak získat až 3 W výkonu, což pro provoz v autě bohatě stačí. Zátěžovací impedance pro nř zesilovač je 4 Ω a je zapojena přímo v emitoru tranzistoru T_8 . Tento tranzistor je uchyten na chladiči hliníkové desce, nad níž je v horním krytu přijímače vyříznut otvor pro lepší odvod tepla. I bez tohoto otvoru (nebo vyvrtaných děr) je tranzistor v provozu dostatečně chlazen. Při montáži je třeba dbát, aby byl odizolován tranzistor od chladiče desky nebo chladiče desky od kostry, neboť koncový tranzistor má kolektor na pouzdře. Ve vzorku jsem izoloval od kostry chladič desky, neboť k odizolování lze použít bez zhoršení tepelných poměrů jakýkoliv izolační materiál (např. tvrdý papír apod.).

horní část - mat počin želez. plech tl. 1 mm



Obr. 3. Horní část přijímače

Napájení. - Jako napájecí napětí jsem zvolil napětí 12 V, neboť většina automobilů má akumulátor 12 V. Při napětí 6 V je výkon přijímače podstatně menší. Kladný pól napětí je na kostře přijímače, proto pozor při montáži přijímače do vozu s opačným pólem baterie na kostře (Škoda 1000 MB)! U takového vozu je třeba přijímač připevnit izolovaně od kostry, tj. např. do dřevěného rámu. V přívodu napájecího napětí je pojistka; vývod pro reproduktor a napájení je vyveden na konektor. Také anténa má samostatný konektor. Ovládací knoflíky jsou umístěny nesouměrně, což má tu výhodu, že při ladění a zesilování nebo zeslabování reproduktoru není třeba překládat ruku (obr. 2).

Konstrukce přijímače

K přepínání rozsahů dlouhých a středních vln slouží přepínač s tlačítkové soupravy televizoru Rubin 102, který se provádí ve výprojech za 7 Kčs. Z tlačítkové soupravy vytáháme desku a odřízneme od ní jednu část, z ní zhotovíme přepínač. Vybavovací mechanismus je řazen jako jednoduché špičkatko.

Při přepnutí na rozsah dlouhých vln se ozve samočinně bez ohledu na polohu ladícího kondenzátoru stanice Československo I na kmitočtu 272 kHz. Toto řazení jsem zvolil úmyslně především proto, že na dlouhých vlnách je poměrně málo stanic a ladění by bylo víceméně zbytečné. Kromě toho je stanice Československo I dobře slyšitelná po celém území republiky a je to naše nejoblíbenější rozhlasová stanice, především u mládeže (Studio mladých a Kolotoč).

Skříňka přijímače

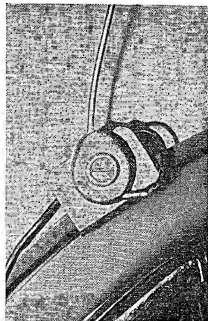
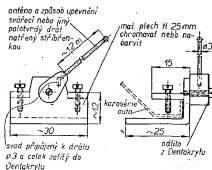
Skříňka je z pozinkovaného plechu tloušťky 1 mm. Skládá se ze dvou částí, horní a dolní. Dolní část je ohnuta do tvaru krabice a nese všechny ovládací prvky a konektory. V přední části je výřez pro stupnici, přepínač rozsahů a dva otvory pro ovládací hřídele potenciometru hlasitosti a ladícího náhonu. Hřídel s vodiči kladkou ladícího náhonu je připájen k této dolní části. Stupnice je upevněna dvěma plíškami stejně jako nř i mf zesilovač a cívková souprava. Ladící kondenzátor je připevněn k plochovému úhelníku tvaru L a ten je připájen. Konektory pro přívod signálu do antény a napájecí napětí jsou ve zvláštním boxu a přívody napájení i přívody k reproduktoru jsou vedeny přes průchodkové kondenzátory. Horní část skříňky (obr. 3)

je k dolní připojena čtyřmi šroubky M3. Jsou na ní (obr. 3) připájeny i dva špalíky se závitem M4, které umožňují připevnit přijímač snadno do držáku. Stupnice je zezadu prosvětlována žárovkou, jaká se používá k osvětlení palubní desky. Celý přijímač je nastříkan tepelným epoxidovým lakerem dvou barevných odstínů.

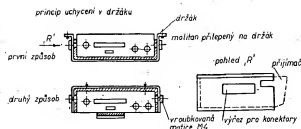
Uvádění do chodu, slabořadí

Uvádění do chodu začínáme vždy od koncového stupně. Potenciometrem P_2 nastavíme klidový proud tranzistoru T_8 na 300 mA. Miliampermetr lze připravit přímo do větve záporného napájecího napětí, protože odpor ostatních tranzistorů je o dva řády menší. Je-li mf zesilovač správně zapojen a tranzistory i ostatní součástky jsou v pořádku, musí se z reproduktoru ozvat slabý šum. Chť bych jen upozorním, že k napájení nř zesilovače při této zkoušce musíme použít jako zdroj buďto přímo akumulátor, nebo jiný zdroj s malým vnitřním odporem.

Pracuje-li správně nř zesilovač, nastavíme a sladěme mf zesilovač. K tomu můžeme s výhodou použít již seřazený mf zesilovač; paralelně ke kmitaci cívice reproduktoru nebo k náhradnímu odporu připojíme Avomet přepnutý na nejnižší střídavý rozsah a ze signálního generátoru přivedeme signál o kmitočtu 460 kHz, modulovaný 400 Hz do hloubky 30 % na kondenzátor C_6 , který odpojíme od kolektoru T_1 a odporu R_8 . Pak se snažíme změnou polohy jader mf transformátorů MF_3 a MF_4 dosáhnout maximální výchylky ručky Avome-



Obr. 4a, b. Anténa a způsob jejího upevnění



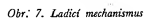
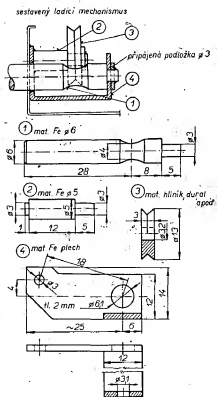
metu. Transformátory MF_2 a MF_1 při sřadřování střídavě rozřadřujeme paralelním kondenzátorem 1 000 pF a ladíme vřždy nerozřadřený transformátor na největřší vřychylku ručky vřstupního měřřidla.

Přestože mf zesilovač není neutralizován, je velmi stabilní a při pečlivé montáži není náchylný ke kmitům. Pokud by měl sklon k nestabilitě, připojíme tlumicí odpor paralelně k laďeným vinutím mf transformátorů, nebo počůtků změnime pracovní bod některého z mf tranzistorů. Tlumicí odpory volíme v rozmezí 20 až 50 kΩ. Pracovní režim tlumicí diody nastavíme takto: zmůuou odpor R_{18} a R_9 nastavíme na R_9 napětí asi o 0,2 V menší než na R_{18} .

Správnou činnosť má zislovať kontrolujeme jednoducho tak, že po nalaďení zvsťujeme plynule v napätí ze signálného generátoru a súčasne jej počuť rozladujeme (vzhľadom k m k miftočuk).

Má zislovať sa má reagovať tak, že bez jakéhokoli zakmitávania a písání má byť napätí na jeho výstupe od určité veľikosti vsťupného napätí stáť. Pritom lze také zistiť, že ne každá dioda ze hodí jako tlumič; nevhodnejší je taková, ktorá má pri zméne napätí na vývodech čo největší změny dynamického odporu (napr. GA203).

Po nastavení mf zesilovače připojíme C_6 a R_3 na kolektor T_1 . Při použití původní oscilátorové cívky musí oscilátor ihned kmitat. Pokud cívku navijíme

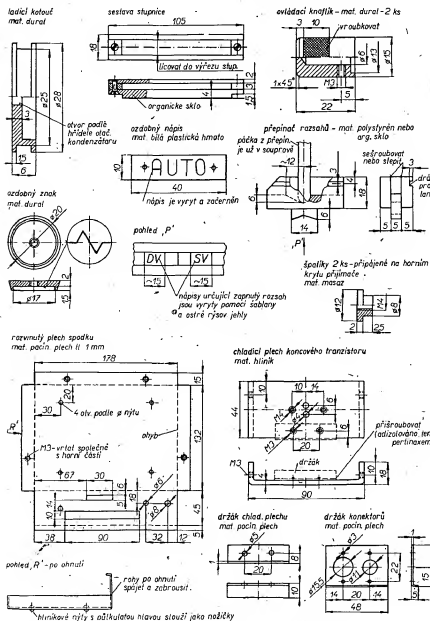


sami, musíme dbát na správný směr vlnění. Pak nastavíme kmitočty mistního oscilátoru do správného kmitočtového pásma: signál z generátoru nastavíme na kmitočet 530 kHz a přivedeme jej na kondenzátor C_4 . Otáčením jádra cívky L_5 vytladíme zavedený signál (ladící kondenzátor je uzavřen, má maximální kapacitu). Pak přeladíme signální generátor na kmitočet 1 500 kHz a odvíjením nebo přivíjením závitů dolodovacieho trimru se opět snažíme vytladit zavedený signál (ladící kondenzátor je zcela otevřen, má minimální kapacitu). Tímto postupem nastavíme kmitočty dvou trimrů výstupního měřidla na požadované hodnoty. Závěrečný ladící úkon má být vždy na kapacitním trimru.

Při sládování se může stát, že trimr bude mít minimální kapacitu, nebo že, jej nebude vůbec třeba – proto pozor na rozptylové a montážní kapacity! Po nastavení kmitočtového rozsahu oscilátoru přistoupíme ke sládění vstupní části, přijímače – vř zesilovače.

Sladovací postup je podobný, jen kmitočty sladovacího signálu je jiný. Generátor nastavíme na kmitočtu 600 kHz, který přivedeme na kondenzátor C_2 (na anténní konektor). Protáčením ladícího kondenzátoru vyhledáme tento signál a jádrem cívky L_1 otáčíme tak dlouho, až bude vychýlka ručky výstupního měřiče největší. Pak přeladíme generátor na kmitočtu 1 350 kHz a vyhledáme signál otáčením ladícího kondenzátoru. Odvinutím závitů doladovacího kondenzátoru C_{d1} se snažíme dosáhnout maximální výchylky ručky měřidla. Celý postup opakujeme tak dlouho, až je výchylka při signálu obou kmitočtů stejná. Tím máme sladěn středovlnný rozsah.

V dlouhovlnném rozsahu není větší-
nou třeba používat signální generátor;



Obr. 6. Jednotlivé konstrukční prvky přijímače

odskrábáváním slidového kondenzátoru C₇ vychlédá vysíláče Československo I a laděním civky L₂ se snažíme dosáhnout maximální hlasitosti reprodukce. Tím je sladěni přijímače skončeno. Po konečné kontrole zapákneme všechna jádra měkkým voskem a připevňovací šrouby např. acetonovým lakem.

Anténa

K dobrému příjmu potřebujeme i dobrou anténu, která by měla být připevněna na nejvyšším místě karosérie a co nejdále od motoru. Přes poměrně velký výběr antén na trhu jsem si zvolil jednoduchou anténu svislou, neboť nevyžaduje žádných teleskopických antén je že při častém vysouvání se jednotlivé trubčičky opotřebují a za jízdy se samovolně zasouvají do sebe.

Navržená anténa je velmi jednoduchá a levná (obr. 4a). Její výhodou je i to, že se na karosérii upevňuje bez vrtání a jiných mechanických úkonů. Upevnění jsem vyřešil umístěním antény na „okapu“ karosérie (obr. 4b), čímž jsou splněny podmínky maximální vzdálenosti od motoru a co nejvyšší polohy. Jednoduchým otočením je možné ji sklopit, takže při vjezdu do garáže nepekáží a není třeba ani vystupovat z vozu.

Připevnění do auta

Přijímač se upevňuje do auta jednoduchým držákem (obr. 5), který je tvrdě vestavěn v autě. K připevnění přijímače slouží špalíky se závitem M4 na horní části skřínky. Proti špalíkům jsou v držáku dvě drážky; vsunutím přijímače do drážek a přitažením šroubů jej do držáku upevníme.

Odrušení

Při provozu přijímače v autě, které není odrušeno nebo má jen odrušení prvního stupně, je příjem téměř znemožněn rušením. Rušení způsobuje především dynamo a zapalování. Zvlášť intenzivní je rušení v dlouhovlnném pásmu. Protože popis odrušení by si vyžádal samostatný článek, zmíním se jen stručně o nejdůležitějších zásadách.

Přívod do dynam (tlustší drát) zabíjíme pomocí kondenzátoru, který lze koupit v Mototechně. Také přívod napájecího napětí do přijímače vedeme přes průchodkový kondenzátor. O účinnosti tohoto odrušení se přesvědčíme tím, že uvedeme motor do chodu a zvětšíme jeho otáčky. Pak rychle vypneme zapalování – v přijímači se nesmí objevit žádné rušivé zvuky. Rušení způsobené zapalovací jiskrou omezíme použitím svíček označených „R“. Dokonalého odrušení lze dosáhnout jen dokonalým stíněním rušících zdrojů a jejich přívodů (viz RK 5/68).

Závěr

I když jsem stavbu přijímače podrobně popsal, nemusí být popis považován za přesný stavební návod. Zkušenější amatér si může konstrukci i při zachování koncepce přizpůsobit podle součástek, které má k dispozici, nebo podle rozměrů, jakých chce u přijímače dosáhnout. Konstrukční díly, které jsem použil, jsou podrobně rozkresleny na obr. 6 a 7. Některé obvody lze řešit i jinak, např. lze upravit koncepci nf zesilovač pro funkci ve třídě B, zlepšit činnost AVC zesilovačem napětí AVC, použít nejnovější tranzistory apod. V každém případě dává však tento přijímač při provozu podstatně lepší výsledky než jakýkoli běžný tranzistorový přenosný přijímač položený na přístrojové desce u okna nebo jinde v autě.

[Měření v akustické komoře]

Výsledek testu přijímače Dolly v AR 10/68 nebyl příliš příznivý (řečeno velmi ohleduplně). Přijímači byly vytkány tyto základní nedostatky: zastaralá koncepce, zastaralé součástky, některé technické vlastnosti neodpovídající třídě přijímače a tím i jeho ceně, nečisté vnější a vnitřní provedení a ostatní drobnější i závažnější nedostatky, které i na zahraničních trzích srážejí přijímač cenově na úroveň nejlevnějších japonských přijímačů této kategorie.

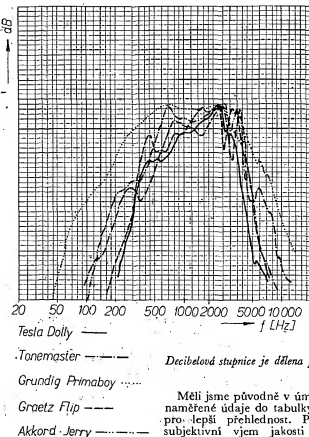
Protože jednou z možností, jak opovnat těmto výhradám je konstatování, že vnější vzhled nebo jiné vytkané nedostatky nesnižují funkční jakost přijímače, rozhodli jsme se pro neobjektivnější zkoušku testovaných přijímačů, tj. zkoušku, při níž lze kromě citlivosti přístroje postihnout dokonale subjektivní vjem posluhatele při reprodukci – tj. změření přenosových elektroakustických vlastností celého přijímače od anténního vstupu až po reproduktor.

Přijímače se měří v akustické komoře a zjišťuje se pásmo kmitočtů, které je přijímač schopen přenést všemi svými obvody, tj. od anténního vstupu až po reproduktor. Ke srovnání byly vybrány tyto zahraniční vzorky: přijímač Primaboy (Grundig), přijímač Jerry (Akkord), japonský přijímač Tonemaster, přijímač Flip (Graetz). Za typ Dolly byly změřeny dva vzorky, protože však výsledky obou měření byly téměř stejné, uvádíme aritmetický průměr těchto měření.

Ke srovnáváním vzorkům je třeba

přidat několik slov. Nejkomfortnější z jmenovaných přijímačů je přijímač Primaboy firmy Grundig. Je o něco větší než Dolly, osazením a vlastnostmi však patří do stejné třídy. Přijímač Jerry prodává sice v NSR firma Akkord, je však o japonského výrobce, který firma Akkord jen distribuje. Je to přijímač vysloveně levnější kategorie této třídy přijímačů. Přijímač Tonemaster je japonský výrobek starší koncepce, který představuje nejlevnější kategorii této třídy přijímačů. Kromě jiného má i bezpečnostové ladění, což samo o sobě dokazuje jeho jednoduchost. Konečně Flip firmy Graetz je přístroj, který je rovněž dodáván pro tuto firmu z Japonska. Přijímač patří do kategorie vysloveně malých přijímačů, tedy přijímačů kapsního formátu. Je to tedy (nebereme-li v úvahu japonské mikropřijímače) zástupce nejmenších přenosných přístrojů.

Všechny měřené přijímače měly minimálně dva rozsahy, z toho jeden byl vždy rozsah VKV. Přijímače byly měřeny v laboratorích VÚST, pracoviště Jenerálka, za přítomnosti pracovníka EŽÚ. Měření probíhalo tak, že byl akustickým signálem modulován vf generátor a byl měřen akustický tlak v ose reproduktoru hodnoceného přijímače (samozřejmě na rozsahu VKV). Upozorňujeme znovu, že toto měření samo o sobě nemůže podat absolutně platnou informaci o vlastnostech měřeného objektu především z akustických hledisek, přesto však vhodné doplňuje test základních vlastností a velmi dobře postihuje relativní vlastnosti srovnávaných přístrojů.



Decibellová stupnice je dělena po jednom dB

Měli jsme původně v úmyslu srovnat naměřené údaje do tabulky, především pro lepší přehlednost. Protože však subjektivní vjem jakosti reprodukce v žádném případě neurčuje celé přená-

šené pásmo, ale především oblast nízkých kmitočtů, velikost akustického tlaku v oblastech rezonancí použitých reproduktorů a často i poměrně úzká kmitočtová pásma některých okrajových kmitočtových oblastí, která mohou být potlačena nebo zdůrazněna, a protože tyto skutečnosti lze velmi nesporně vyjádřit v tabulce, uvádíme výsledky měření souhrnně na obr. 1, kam byly překresleny křivky, získané zapisovacím voltmetrem Brüel a Kjaer.

Z obrázku je na první pohled zřejmé, že přijímač Tesla Dolly je ze všech nejhorší – dokonce horší než kapesní přijímač Flip. Nebylo to pro nás překvapení, neboť tuto skutečnost jsme se odvažovali předpovídat již ze subjektivního slyšování hodnocení, při němž se nám kapesní přijímač Flip, kvůli jeho minimálně rovnoměrné dvaapráskrát většímu přijímací Dolly; kdo se někdy zabýval stavbou přijímačů, ten jistě ví, jaký vliv na výslednou reprodukci má velikost reproduktorů a skříně.

K výsledkům měření

U přijímačů Flip je třeba upozornit především na oblast v okolí 450 Hz, což je oblast rezonance reproduktorů přijímačů Dolly i Flip. Flip však vykazuje o 6 dB větší akustický tlak než Dolly. Také v oblasti mezi 3 a 4 kHz (což je poměrně důležitá oblast horního okraje pásmu AM) vykazuje Flip ke všemu prospěchu rozdíl až téměř 10 dB. Reprodukce japonského přijímače Tonemaster, která je rovněž podstatně jakostnější, je dána především nižším rezonancím kmitočtem jeho reproduktoru (v oblasti kolem 300 Hz), přičemž akustický tlak je ve srovnání s Dolly až o 12 dB větší. Katastrofálně dopadá Dolly v oblasti vyšších kmitočtů, kde její kmitočtový průběh vykazuje při srovnání s přijímačem Tonemaster v okolí 6 kHz pokles 17 dB. Přijímač Jerry má opět podstatně lepší průběh kmitočtově charakteristiky, v oblasti 700 Hz má charakteristiku lepší o 11 dB a mezi 200 až 300 Hz o více než 10 dB (vizhledem k Dolly).

Přijímač Prima-boy má tak vynikající kvalitu, že ve srovnání s ním působí Dolly dojmem nepodařeného telefonního přístroje.

Zhodnocení měření

Předkládaná měření jsou velmi důležitá. Reprezentují totiž neobjektivnější zhodnocení vjemu posluchače, tj. vjemu kvality reprodukce, zanedbávané-li samozřejmě zkreslení apod. Je nám velmi líto, že musíme touto nezvratnou skutečností podpořit fakt o velmi nízké technické úrovni přijímače Dolly. Výrobce bude možná tuto skutečnost vysvětlovat nevhodnou součástíovou základnou a dalšími objektivními pojetími, je však třeba jasně a důrazně znovu opakovat, že to zákazník nezajímá. Ten má právo žádat za své peníze přístroj odpovídající technické úrovni.

A teď se podíváme na otázku jakosti přijímačů z hlediska cen testovaných přijímačů.

Vydáme-li z průměrné ceny středního kufříkového přístroje, která je u nás asi 1 600 Kčs (přijímač Big-Beat) a v NSR asi 210 DM (Graetz-Page), zjistíme, že cena přijímače Prima-boy (stojící 135 DM) představuje 65 % ceny přijímače Page, Jerry (110 DM) 52 %, Tonemaster (85 DM) 40 % a Flip (75 DM) jen 36 %. Přitom se přijímač

Dolly prodává za 1 100 Kčs, což je 69 % ceny přijímače Big-Beat. Ve stejném poměru se v NSR (tj.inde) prodávají podstatně jakostnější přijímače. Je tedy přijímač Dolly zcela nepochybně předražen a podle relativního srovnání by vlastnostmi odpovídal ceně maximálně 650,— Kčs.

Tomuto tvrzení odpovídá i to, že

např. v Rakousku se přijímač Tesla Dolly prodává za cenu odpovídající ceně levného japonského přijímače Tonemaster.

I z toho je vidět, jak si jeho vlastnosti cení sám výrobce a za jakou cenu lze takový přijímač prodávat tam, kde existuje konkurence.

Adrian Hofmanns

GIGAOHMMETR A OSVITOMĚR Mililux

Zdeněk Ersepke a Rostislav Hluzin

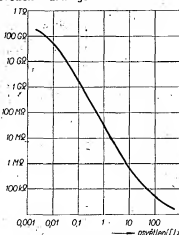
Vyvinuli jsme jednoduchý elektronkový ohmmetr (patent přihlášeno), jehož výhodou je velký vstupní a malý výstupní odpor a zejména příslušný průběh v rozsahu od 10^3 do $10^{11} \Omega$ (proto jsme mu dali název Logoommetr). Pro zvláštní účely je možné přizpůsobit změnou parametrů charakteristiku tak, aby zrcadlila odpovídala závislosti odporu vodičového tělesa na měřené veličině. Logoommetr lze s výhodou použít v každé amatérské laboratoři, především k měření svodových odporů. Při měření nezávadných odporů je výhodné, že zkoušená součást ani měřící přístroj nemohou být poškozeny nadměrným proudem.

Zvlášť široké použití poskytuje aplikace Logoommetru ve spojení s fotodoporem s CdS jako citlivý osvitoměr, pracující v rozsahu od 10^{-3} lx do 10^3 lx s logaritmickým průběhem stupnice v závislosti na osvětlení. Tento přístroj je velmi vhodný pro černobílou i barevnou fotografii k bodovému měření „světla“, kontrastu, barevných složek atd. a může být vhodné kombinován i s obvodem pro řízení expozice. Popřípadě se zařízením na udržování konstantního napětí na žárovce zvětšovacím přístroje. Tyto modifikace jsme nazvali Mililux I a Mililux II.

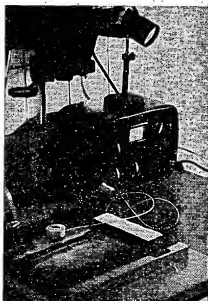
Použití dvou základních obvodů v symetrickém zapojení umožňuje přímé měření poměru dvou odporů, popř. osvětlení apod. nezávisle na jejich absolutních hodnotách. Na tomto základě je možné konstruovat dvoubarevné fotometry, přístroje k měření teploty barvy, dvoubarevné pyrometry, bolometry, katarometry apod.

Zesilovací má dva přímo vázané třídobé stupně, které mohou být v jediné elektronce. Zapojení využívá kladných mřížkových proudů obou stupňů. Malý výstupní odpor umožňuje použít miliampérmetr.

Funkci obvodu popíšeme na příkladu fotometru s připojeným fotodoporem, jehož odpor za tmy je řádu $10^{11} \Omega$ a při osvětlení klesá postupně až na $10^3 \Omega$. Změnu odporu čidla CdS s intenzitou osvětlení ukazuje charakteristika na

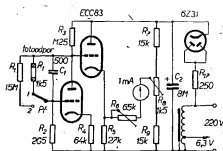


Obr. 1. Závislost odporu fotodoporu CdS na intenzitě osvětlení



obr. 1. Příklad odpovídá skutečné naměřené veličině na „průměrném“ fotodoporu WK 65035 1k5 (jednotlivé typy a kusy se však od tohoto průměru základním odporem i citlivostí značně liší).

Základní schéma přístroje je na obr. 2. Za tmy, při značném odporu čidla, je mřížka první triody přibližně na potenciálu záporného pólu zdroje a prvním stupněm prochází jen nepatrný proud. Vlivem toho je mřížka druhého stupně, spojená s anodou prvního stupně, kladná – druhým stupněm prochází plný proud, omezený jen katodovým odporem druhého stupně R_2 . Potenciál této mřížky i anody prvního stupně a tím i počáteční napětí na fotodoporu jsou určovány hlavně velikostí katodového odporu druhého stupně R_3 . Jeho zvětšením lze zvětšit citlivost, především v oblasti malé intenzity osvětlení. Opakně působí svodové odpory R_4 , které se uplatňují jen při minimálním osvětlení. Za tmy je tedy spád na katodovém odporu druhého stupně R_3 maximální. Mezi katódou druhého stupně



Obr. 2. Mililux I - schéma zapojení

ně a jezdec potenciometru R_8 je zapojen měřicí přístroj. Počáteční napětí je kompenzováno a miliampérmetr ukazuje za tmy nulový proud. Při osvětlení odpor čidla klesá a katoda se stává zápornější, proto je k ní přístroj připojen záporným pólem.

Jakmile se vodivost fotodoporu poněkud zvětší, přestane se uplatňovat vliv mřížkového svodu R_2 na počáteční potenciál mřížky prvního stupně; potenciál mřížky a tím i anodový proud se zvětší. Tento proud je však omezen hodnotou anodového odporu R_3 , takže katoda nemůže dlouho sledovat potenciál mřížky, která se stává vůči ní kladnou. Tím se anodový proud první triody dále zvětšuje. Se zvětšováním spádu na anodovém odporu klesá napětí na fotodoporu a tím se citlivost pro intenzivnější osvětlení zmenšuje. Současně však s poklesem napětí prvního stupně klesá napětí na mřížce a tím i mřížkový proud druhého stupně, který dovozuje významné zatěžovací anodový odpor R_4 . To se projevuje tendencí ke zmenšování spádu na anodovém odporu R_3 . Protože mřížkový proud druhého stupně je ovlivněn katodovým odporem R_5 , uplatní se tento odpor i v této části charakteristiky obvodu.

S dalším růstem vodivosti čidla R_3 roste mřížkový proud prvního stupně. Napětí na fotodoporu je nyní dáno rozvětvením dělicím, který tvoří anodový odpor prvního stupně R_1 , fotodopor R_3 , vnitřní odpor mezi mřížkou a katodou prvního stupně a katodový odpor prvního stupně R_4 . S poklesem napětí na mřížce druhého stupně se zmenšuje katodový proud druhého stupně a tím i spád na katodovém odporu R_5 . Tím se zvětšuje vyrovnávací proud přes zatěžovací odpor R_6 , který je v poslední fázi srovnatelný s katodovým proudem druhého stupně. Tím se „pokles napětí mřížky druhého stupně vzhledem ke katodě urychluje.“ Nakonec se tedy poněkud uplatňuje i zatěžovací odpor.

Volbou vhodných velikostí odporů R_1 až R_6 a napájecího i kompenzačního napětí na dělicích R_7 , R_8 , R_9 lze dosáhnout velké citlivosti a logaritmického nebo jinak přízpůsobeného průběhu stupnice v široké oblasti.

K odstranění brumu a rušení slouží kondenzátor C_1 , který představuje střídavou zápornou zpětnou vazbu. Použití vazby stabilizují funkci a zmenšují vliv změn napájecího napětí. Ke zlepšení přesnosti je ovšem vhodné použít u nesympetrického obvodu některý z běžných způsobů stabilizace anodového napětí, které si ještě popíšeme. Měřicí přístroj může mít rozsah 1 mA.

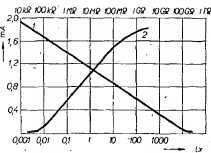
Logoomhmetr.

Logoomhmetr se v základním zapojení nikaer nelíší od popsaného osvitoměru Mililux I. Odpadá jen sonda s fotodoporem. Pro pohodlnější čtení je také možné změnit polaritu měřícího přístroje tak, aby výchylka ručky rostla přímo úměrně s logaritmem odporu. Pro náročnější měření doporučujeme stabilizovat anodové napětí tak, jak je popsáno u přístroje Mililux II. Závislost výchylky ručky na odporu od 10^3 do $10^{11} \Omega$ je logaritmická (obr. 3).

Mililux I

Mililuxmetr může být v jednodušším zapojení podle obr. 2 s miliampérmetrem připojeným záporným pólem ke katodě. V tomto případě je výchylka v potřebném rozsahu přibližně úměrná logaritmu osvětlení (obr. 3). Čidlem je vybrán fotodopor CdS, typ WK 650 35 lk5 LS. Při použití čidla bez čocky a při průměru vstupního otvoru 4 mm je citlivost přístroje od 10 mililuxů do 100 luxů. Měřicí rozsah je možné zvětšit použitím čocky až na citlivost zlomku mililuxu. Toto „osvětlení“ je na hranici citlivosti oka a odpovídá bezměsíčné hvězdnaté noci. U zvětšovacího přístroje s žárovkou 60 W jsme dosáhli citlivosti 0,1 mililuxu při maximálním zvětšení, největším začleněním a při třech silně krytých negativních 6×6 cm na sobě (v místě odpovídajícím bílým oblakům).

Mililux je vhodný k měření osvitů při zvětšování; vysokou citlivostí, průběhem stupnice i malými rozměry snímací plochy umožňuje „bodové“ měření a „určování expozice podle nejtmavších míst při projekci negativu. Změření „světla“ a „stíny“ dovoluje snadné a přesné stanovení kontrastu. Kontrast je dán přímo rozdílem výchylek pro světla a stíny, bez ohledu na absolutní hodnoty. Použití výtazkových filtrů při projekci barevných negativů umožňuje rychlé určení barevných složek a nastavení příslušných korekcí v barevné fotografii.

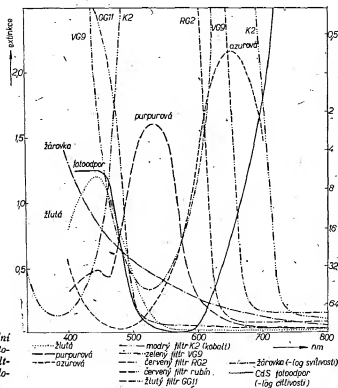


Obr. 3. Závislost výchylky na odporu (1) a osvětlení (2)

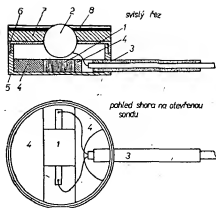
Průběh spektrální citlivosti čidla, vyznačený jako záporný logaritmus citlivosti na obr. 4, není zcela ideální, přesto však je citlivost pro všechny tři barevné složky vyhovující. Úbytek citlivosti čidla k červenímu světlu zdánlivě nasvědčoval možnosti měření při osvětlení komory červeným světlem. Ve skutečnosti musí být při měření úplná tma a dokonce i červené světlo pronikající tkání při přikrytí sondy palcem způsobí ve středně osvětlené místnosti výchylku padesátinásobně převyšující prahovou citlivost. Naopak je však možné proměňovat i přes červený filtr, který je součástí zvětšovacího přístroje. Změněná citlivost čidla k červenímu a poměrně vysoká absorpce příslušné azurové barevné složky negativu jsou více než kompenzovány zvýšením záření žárovky v tomto oboru (obr. 4).

Poněkud horší je to s citlivostí na modrou, kde se uplatňuje rychlý pokles zářivosti běžné žhavé žárovky směrem ke kratším vlnovým délkám spolu s částečným poklesem citlivosti čidla. Absorpce žluté barevné složky negativu je však také poměrně nejmenší, takže i v tomto případě naměříme dost.

Ve skutečnosti převládá u většiny negativů purpurové zbarvení a to se projevuje tím, že právě pod zeleným filtrem, odpovídajícím přibližně maximální citlivosti čidla, naměříme obvykle nejmenší. Souvisí to ovšem s propust-



Obr. 4. Spektrální charakteristiky fotodoporu, žárovky, filtrů a barevných složek negativu



Obr. 5. Měřicí sonda

1 – fotoodpor, 2 – skleněná kulička, 3 – přívodní kabel Sonet, 4 – sání pro fotoodpor (výřto Dentakryl), 5 – společná krabička, 6 – víčko, 7 – odlišit z Epoxu 1200 a načerněná, 8 – černobílý dvouvrstvý PVC (pro ryty šitků) bílou stranou vzhůru

ností použitých filtrů, která je podle náše měření uvedena na obr. 4. Zelený filtr je pásmový, jej propouští jen v omezeném rozsahu, odpovídajícím absorpci purpurové vrstvy. Filtry používané jen k měření, nikoli při vlastním reprodukčním procesu, nemusí být opticky dokonale a při nedostatku originálních filtrů lze červený a modrý nahradit rubinovým a kobaltovým sklem. U zeleného filtru je třeba dbát na to, aby nepropouštěl částečně modrou, popřípadě tomu zabránit kombinací se žlutým filtrem.

Pro ilustraci činnosti přístroje uvádíme výtahy, které jsme získali proměněním řady negativů různého původu při práci se sondou bez čočky o \varnothing 4 mm:

Barva filtru	Označení filtru	Výchytky		Odpovídá barevné složení negativu
		min.	max.	
Červená	RG2	16	64	azurové
Zelená	VG9	15	50	purpurové
Modrá	K2	22	58	žluté

Přestože složky se měří vždy pod aditivními filtry, můžeme negativy korigovat obvyklým způsobem filtry substraktivními, nebo přejít vůbec na aditivní techniku. První způsob je výhodný pro sériovou práci, druhý pro jednotlivé snímky.

Odpor R_1 (15 M Ω) slouží jako orýchovací odpor při občasné seřizování přístroje a zadržává tedy částečné světelné normály. Jeho hlavním účelem je však kontrola napětí zvětšovací žárovky u nestabilizované verze přístroje. Jak již bylo řečeno, je změna vstupního napětí na katodě druhého stupně v závislosti na anodovém napětí menší než lineární. Naproti tomu napětí odvozené z děliče se mění přímo úměrně s napájecím napětím. Vlivem toho je výchylka závislá na napětí, což umožňuje měřit napětí jakožto výchylku odpovídající připojení konstantního odporu 15 M Ω . Přístroj v tomto případě pracuje jako kompenzační voltmetr.

Optické zúžení citlivosti fotoodporu

Průběh křivky vodivosti fotoodporu v závislosti na osvětlení není lineární (obr. 1). Všimněme si zvláště průběhu v oblasti menší intenzity osvětlení. Zvětšme-li osvětlení např. z 0,01 luxu na

0,1 luxu, zmenší se odpor nikoli desetkrát, ale 158krát! To znamená, že totéž množství světla vymezené vstupní clonou způsobí při desateronásobném soustředění (158 : 10 = 16) teoreticky šestnáctkrát větší zmenšení odporu než při rozptýleném osvětlení. Prakticky dosažené vzhledem ke ztrátám v čočce jen o něco více než desateronásobného zisku. Tak je možné snadno dosáhnout citlivosti lepší než 1 mililux. Ještě důležitější výhodou, kterou čočka přináší, je značné zkrácení časové konstanty.

Poznámky ke stavbě přístroje

Schéma přístroje je na obr. 2. Hodnoty součástí nejsou kritické, všude vyštačíte s běžnou tolerancí 10 %. Pozornost je třeba věnovat jen výběru fotoodporu, nejlepší je odpor hned při koupi změnit. Měřicí odpor za tmy, který bývá řádu 10^8 až $10^{10} \Omega$ (při 100 V) a odpor při osvětlení několika mililuxy. Rozdílní má být co největší. Při měření za tmy musí být odpor uzavřen v dokonale těsném pouzdře, které nepropouští žádné viditelné záření (pozor na plastické hmoty, bakelit apod.). Odpor za tmy se ustálí dle dlouho, až 15 minut. Amatérské křivky nemají k dispozici elektronových gigaohmometr, udělají nejlépe, postaví-li si nejdříve tento přístroj, jehož funkci si mohou ověřit na obvyklých velkých odparech, a jdou nakupovat až s hotovým přístrojem (aspoň pokud nebudou na trhu výběrově fotoodpory zaručené kvality).

Sonda

Konstrukce sondy s čočkou je na obr. 5. Stejně může být sestavena i sonda bez použití čočky; její stavební výška je asi poloviční. Víčko má dobře odrazet světlo, naopak však nesmí žádné světlo propouštět. V nutném případě podložíme víčko kovovou fólií. Fotoodpor upevníme tak, aby jím bylo možno aspoň v jednom směru posouvat a tak světelnou stopu přesně zaměřit na cili-vou vrstvu. Světelná stopa musí překrývat celou šířku vrstvy (cili-vá vrstva CdS má tvar hnědého meandru). Jednou vykoušená a nastavená poloha musí být zaručeně stabilní. Získáme-li fotoodpor s vynikajícími parametry, nebo nepotřebujeme-li měřit velmi malá osvětlení, použijeme sondu bez čočky se vstupním otvorem o \varnothing 4 mm. Pro ochranu fotoodporu před poškozením roztoky přelépíme vstupní otvor např. silonovou fólií. Nevýhodou čočky je stavební výška a ponekud větší světlost, nedovolující proměňování jmených detailů. Její výhodou je podstatně větší citlivost a především mnohem kratší časová konstanta. S čočkou začleněnou

na průměr 8 mm lze dobře proměřovat formáty od pohlednice výše. Kdo pracuje s menším zvětšením, může naopak k dispozici více světla a je tedy lepší použít sondu bez čočky. Čočka nemusí mít vynikající optické vlastnosti, ale minimální ohniskovou vzdálenost, aby se stavební výška sondy příliš nezvýšila. Nejlépe vyhoví skleněná kulička o průměru 14 mm, jejíž ohnisko je přibližně 1 mm pod vrcholem, což odpovídá vzdálenosti citlivé vrstvy od povrchu fotoodporu; čočka se tedy může fotoodporu přímo dotýkat. Čočku upevníme ve víčko lepidlem Epoxu 1200. Před připojením fotoodporu vykoušíme konektor a připojní kabel na svod; nesmí vzniknout žádná výchylka.

SKA

Celý přístroj lze vestavět do malé bakelitové skřínky, popřípadě i společně s časovým relé. Protože při měření musí být vypnuto osvětlení komory, je třeba se postarat o osvětlení celního panelu a měřícího přístroje. Panel zhotovíme z organického skla, jehož zadní stranu nastříkáme černé a dáme do ní vrytý stupnice a nápisy. Při bočním osvětlení budou vidět jen výřady písmena a značky. Za krycím panelem je montážní kovový uzemňovací panel. Šasi musí být z izolačního materiálu. V měřícím přístroji vyřizujeme vřadu okénka, které je na výšku předznačeno a přelépíme je izolepou nebo silonovou fólií. Osvětlovací žárovku vložíme zlemenu.

Ke žhavení elektronky a napájení osvětlovacích žárovek slouží malý zvonkový transformátor 220/5 až 8 V. Tento transformátor je rozptýlový, takže při paralelním zapojení všech žhavení a žárovek na odběru 8 V klesne napětí právě asi na potřebných 6 V.

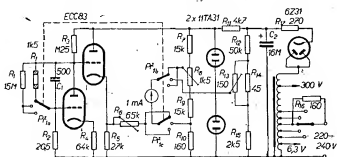
Obsluha a použití

Přístroj je ovládan jediným přepínačem P. Jak je vidět na obr. 2, připojuje se v první poloze na vstup sondy s fotoodporem, v poloze 2 je na vstup připojen odpor 15 M Ω .

Odpověrné trimry R_8 a R_9 nastavujeme při občasné seřizování a při uvádění do chodu. Trimrem R_8 nastavíme největší citlivost a trimrem R_9 vyrovnáme přístroj při odpojení fotoodporu na nulu. Po připojení odporu R_1 na vstup nastavíme trimrem R_8 citlivost tak, aby výchylka byla asi 3/4 stupnice. Průběh výchylky je úměrný logaritmu osvětlení nejméně v rozsahu od 1/10 do 1,6 plné výchylky.

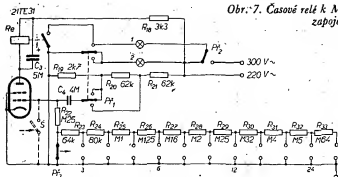
Mililux II

Pro potřeby náročných pracovníků ve fotografii jsme vyvinuli speciální přístroj, spojující několik funkcí (obr. 6):



Obr. 6. Mililux II – schéma zobrazení

Obr. 7. Časové relé k Mililuxu II. – schéma zapojení



1. Měření osvětlení („světlo“, kontrast, barevné složky).
2. Přesné měření napětí na žárovce zvětšovaku.
3. Regulace napětí na žárovce zvětšovaku s přesností $\pm 2\text{ V}$.
4. Přehrávání žárovky zvětšovaku na 300 V.
5. Expozice po nastavených časech.
6. Místní osvětlení na malé napětí (590 nm).

K měření osvětlení používá přístroj stejné zapojení jako Mililux I jen s tím rozdílem, že anodové napětí je stabilizováno dnuťnakami.

Stabilizované napětí je využito i pro kompenzační voltmetr s rozsahem stupnic 200 až 240 V, takže čtení na stupnici je přesnější než u Mililuxu I a je nezávislé na nastavení kompenzace proudu tím (nebo proudu odpovídajícího nelineární oblasti osvětlení) na R_8 . Pro voltmetr slouží tenčí miliampérmetr jako pro měření světla.

Primární vinutí síťového transformátoru má v rozsahu 200 až 240 V deset odboček po 4 V, vyvedených na desítopolohový přepínač. To umožňuje ve spojení s voltmetrem ruční regulaci napětí na žárovce s přesností $\pm 2\text{ V}$. Střední odbočka odpovídající 220 V a jezdec přepínače jsou překlenuty odporem proti jiskření kontaktů.

Současně se primární vinutí používá jako autotransformátor pro přehrávání zvětšovací žárovky až na 300 V. Přehrávání je velmi výhodné nejen u fotocitlivých negativů (k zamezení Schwarzschildova jevu), ale i v barevné fotografii k dosažení lepšího barevného složení světla. Výhodou oproti používaní žárovek Nitraton je především to, že tyto žárovky bývají většinou jen mlčené a někdy opalové, jsou drahé a ne vždy a všem dostupné. Světelný výkon stoupá rychleji než teplota a při 300 V je asi dvojnásobný. Současný posun maxima závislosti směrem ke kratším vlnovým délkám, má i je papíru citlivější, umožní zkrácení expozice asi na třetinu.

Osvětlení komory se ovládá rovněž na panelu přístroje. Přístroj je opatřen jednak zásuvkou na osvětlovací žárovku pro síťové napětí (pro celkové osvětlení), jednak zásuvkou na malé napětí (pro místní pracovní osvětlení žárovkou 6, 24 V). Můžeme použít odbočky po 4 V na primáru, nebo z bezpečnostních důvodů raději sekundární vinutí. Obě zásuvky se při měření osvětlení automaticky vypínají. Osvětlení komory volíme vždy žlutozelené 590 nm, které může být vzhledem ke zvětšení citlivosti oka v této oblasti subjektivně daleko intenzivnější, umožňuje dobré posouzení kvality snímku a především kontrastu. Naproti tomu na červenou

má oko značnou strmost a proto snímky vypadají mnohem kontrastnější, než ve skutečnosti jsou. Kromě toho lze toto osvětlení použít pro černobílý i barevný materiál.

K řízení doby-osvitu slouží klasický obvod s tyatronem, který proto popíše jen velmi stručně.

Časy tvoří geometrickou řadu s činitelem 1,26, takže každá třetí poloha odpovídá dvojnásobné expozici době, tj. dalsímu clonovému číslu nebo poloze zaskakovací clony. Jemné nastavení (mezičasy) je úmyslně vypuštěno pro vyloučení nmylů. Při použití osvitoměru je výhodné pracovat jen s jedním měř. nebo několika expozičními časy a řídít množstvím světla clonou. Trináctipolohovým přepínačem nastavujeme časy v rozsahu od 2 do 32 vteřin.

Na rozdíl od známého Expomatu má „použitý tyatron výhodou lepší reprodukovatelnosti a dovoluje použít méně citlivé relé.

Princip činnosti

Při nastavení časového spínače krátkým stlačením páčky přepínače P_2 do dolní polohy se mřížkovým proudem nabije kondenzátor C_4 (obr. 7). V klidové střední poloze přepínače je tento kondenzátor připojen mezi katodu a mřížku, takže na ni přivádí značné záporné předpětí. Za tohoto stavu neteče tyatronem proud, relé není vybuzeno a žárovka zvětšovaku svítí. Kondenzátor se zvolna vybíjí přes zařazené sériové odpory R_{12} až R_{13} . Jakmile předpětí dosáhne zápalné hodnoty, tyatron zapálí, relé se vybudí a žárovka zhasne.

Malým vychýlením přepínače vzhůru se zkratuje, kondenzátor C_4 a tím se ruší omylem započatá expozice.

Obsluha a použití

Pokud jde o „měření“ světla, platí o Mililuxu II totéž co o Mililuxu I. Navíc zde přistupuje možnost práce se světelným „normálem“. Trimr kompenzačního voltmetru R_{13} nastavujeme jednou provždy a přístroj nám tedy kdykoli, bez ohledu na polohu běžce trimru R_8 , indikuje přesné napětí na žárovce zvětšovaku. Nastavíme-li určité napětí a na zvětšovacím přístroji vždy stejné parametry (clonu, zvětšení, zaostření) a použijeme-li tenisté stejnoměrně krytý „negativ“, dosáhneme vždy reprodukovatelného osvětlení (stárnutí žárovky zanedbáváme). Kromě toho můžeme podle stupnice zvětšení pečlivě průběh závislosti vychýlky na osvětlení. Clonu k měření přímě nepoužíváme, neboť je málo přesná. Lze ji použít jen pro empirické nastavení množství světla při měření osvětlení.

U Mililuxu II přistupují ještě další funkce, které volíme přepínačem P_1 :

1. Páčka přeplopná vzhůru: připojení měřícího přístroje k výstupu foto-metru, trvalé zapnutí žárovky zvětšovaku, vypnutí veškerého osvětlení v komoře.
- Možné úkony: měření osvětlení – měření „světla“, měření „stínů“, určení kontrastu („stíny“ – „světla“). Měření barevných složek: modrá (žlutá), zelená (purpur), červená (azul).
- Zaostřování, úprava výřezu apod.
2. Mírně vychýlení páčky vzhůru (vrací se): okamžitě zrušení osvitu zkratováním kondenzátoru C_4 .
3. Střední, neutrální poloha páčky: připojení kompenzačního voltmetru, odpojení výstupu foto-metru, zapnutí osvětlení fotokomory, zvětšovací přístroj zapnut přes časové relé.
- Možné úkony: měření a ruční regulace napětí, nastavení expozice, nastavení přehrávání, expozice, byla-li předem nastartována, všechny ostatní práce v temné komoře.
4. Stlačení páčky dolů (vrací se): nabíjí kondenzátoru C_4 .
- Možný úkon: start osvitu.

U Mililuxu II jsou navíc tyto ovládací prvky: přepínač pro přehrávání žárovky zvětšovacího přístroje (P_2), přepínač expozičních dob od 2 do 32 vteřin (P_1), přepínač napětí 200 až 240 V.

Rozpis součástek

Expozční hodiny

Elektronka: 21T3E1.
Heptalová objímka: S710, 6AK49715.
Relé: 24 V, 25 mA, LM 262142, Mikrotechna.
 C_4 – 50M/30 V, TC 904.
 C_5 – 4M/160 V MP, TC 453.

Osvitometr

Elektronky: ECBC8, 6Z31, 2 x 11TA31 (jen pro M II).
Objímka: heptal, S710 1 ks (pro M II 3 ks), novál S712 (6AK49715).
Měřicí přístroj: rozsah 1 mA, DHR8.
Kondenzátory:

C_1 – 500 pF styroflex, TC 286,
 C_2 – 8 MFA 30 V, TC 597.
Kabel: jednapřemenný, stíněný, pro mikrofon magnetofonu SONEIT, délka 1 m.
Stíněná třípolová vidlice (koncovka) 6AF68900/14.
Stíněná třípolová zásuvka 6AF28202/04.
Telefonní klič FE 219E22.
Fotodioda CdS, typ WK 650 35, 1K5 nebo nové typy: WK 650 37, 3K, WK 650 38, 2K5.
Skleněná kulčička o \varnothing 14 mm.
Síťová zásuvka pod omítkou: 2 ks (zvětšovák a osvětlení TK).
Žárovka pro malé napětí (místní osv.).
Skrín: T358 A, bakelit, polystyren.

Transformátor

Pro Mililux I, popřípadě s časovým relé: zvonkový transformátor FE 39002.
Pro Mililux II: jádro 6 cm², primární vinutí 320 V, od 300 V vinutím dlemt CuP o \varnothing 0,9 mm, od 300 do 350 V o \varnothing 0,25 mm. Odbočky od 200 V do 240 V po 4 V, další odbočka 300 V. Odbočka odpovídá této poloze: 1 430 x, pak 10 odboček po 30 x, 2 140 x a 2 500 x. Sekundár 6,3 V, 50 x drátu CuP o \varnothing 1,25 mm.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Booster ke kytáře
Výkonný reflexní přijímač
B4 s dozrakem

NAVRAH USMĚRŇOVAČŮ S POLOVODIČOVÝMI DIODAMI

Jiří Tanistra

Usměrnovače patří mezi nejběžnější a nepoužívanější přístroje. Avšak jejich přesný návrh, chceme-li dosáhnout požadovaných výsledků, je obvykle obtížný. Tento problém pomáhá řešit s velkou přesností návrh uveřejněný v [1].

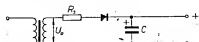
Cílem tohoto návrhu je vhodně zvolit křemíkovou nebo germaniovou diodu, určit požadavky na sekundární vinutí slového transformátoru a získat údaje o vyhlazovacích elementech filtru. Usměrňovače rozdělíme na dvě skupiny podle druhu filtru usměrňovaného napětí. První skupinu tvoří usměrňovače s filtrem začínajícím kondenzátorem (obr. 1a až 1d). Druhá skupina, usměrňovače s filtrem začínajícím tlumičkou, jsou na obr. 1e. Je to 1f.

Usměrňovače s filtrem začínajícím kondenzátorem

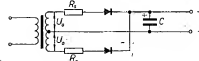
V článku budeme postupně používat především tyto symboly a východí údaje:

- I_a – odebíraný stejnosměrný proud
- U_z – z usměrňovače při plném zatížení,
- U_{z0} – stejnosměrné napětí na výstupu usměrňovače při plném zatížení,
- U_{z00} – stejnosměrné napětí na výstupu usměrňovače bez zatížení,
- ω – úhlový kmitočet síťového napětí (314 rad/s),
- k_z – činitel zvlnění usměrňovaného napětí [%].

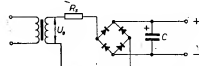
Postup při návrhu si objasníme na příkladu. Chceme vypočítat údaje, umož-



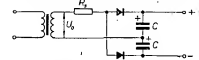
Obr. 1a. Jednocestný usměrňovač



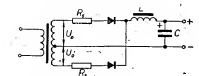
Obr. 1b. Dvoucestný usměrňovač



Obr. 1c. Místkové zabojení usměrňovače



Obr. 1d. Zdvojovač napětí



Obr. 16. Dvoucestný usměrňovač s filtrační hlínou



Obr. 1f. Místkové zapojení usměrňovače s filtrační tlumičkou

ňující konstrukci dvojcestného usměrňovače s křemíkovými diodami. Požadujeme:

$$I_z = 0,1 \text{ A}, \quad U_z = 48 \text{ V}, \quad U_b = 55 \text{ V},$$

Určíme poměr výstupních napětí v procentech a označíme jej RE :

$$RE = \frac{U_z}{U_b} \cdot 100 = \frac{48}{55} \cdot 100 = 87,3 \%$$

(U zdvojovače napětí použijeme dvojnásobnou hodnotu RE .)

V dalším postupu použijeme graf na obr. 3, jenž platí pro dvoucestné a můstkové zapojení usměrňovače. (Graf na obr. 2 je pro návrh jednocestného usměrňovače a graf na obr. 4 pro zdvojnásobení napětí.) S větší hodnotou RE bude usměrňovač „tvrdší“, zvětší se však nároky na transformátor, diodu a filtrační kondenzátor.

V grahu na obr. 3 sledujeme námi vytvořenou plninu čáru pro $RE = 87,3\%$, ležící mezi nakreslenými křivkami 85% a 90% . Určíme průsečík této křivky s přerušovanou čarou, určující činitele zvlnění η %, v našem případě pro 1% . Z průsečíku obou křivek spustíme kolmici na dolní část grahu a čteme na ose pro ωCR údaj $2,3$. Odpor R , je součet odporu diody a činného odporu síťového transformátoru; činný odpor transformátoru je

$$R_{\text{tr}} = R_{\text{ack}} + R_{\text{prim}} b^2$$

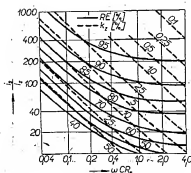
kde R_{sek} je činný odpor sekundárního vinutí, R_{prim} činný odpor primárního vinutí a ρ poměr napětí na sekundárním vinutí k napětí na primárním vinutí. Dále z průsečíku vedeme kolmici na levý okraj grafu a přečteme údaj na ose pro $\frac{i_s}{I_n}$, jenž je 35. Proud i_s je špičkový

proud diody v propustném směru, jeho velikost určíme ze vztahu $\frac{I_a}{I_{a0}} = 35$, $I_a = 35 \cdot 0,1 = 3,5$ A. Tento špičkový proud vymezuje volbu diody. Zvolená dioda musí mít dovolený špičkový proud v propustném směru větší než 3,5 A. Dále vypočteme potřebné neefektivní napětí na sekundární straně transformátoru U_0

$$U_0 = 0,707 \left(\frac{U_z}{RE} \cdot 100 + 0,5 \right) =$$

$$= 0,707 \left(\frac{48}{87,3} \cdot 100 + 0,5 \right) = 39,3 \text{ V}$$

Napětí 0,5 V se připočítává proto, že teprve od tohoto napětí má dioda velký činitel usměrnění.



Obr. 2. Graf pro návrh jednocestného usměrňovače

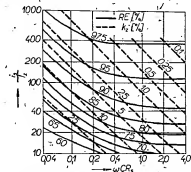
Další podmínkou, určující volbu diody, je špičkové napětí v nepropustném směru. Vzhledem k z v. bezpečnostnímu činiteli volíme toto napětí u jednocestného i dvojcestného zapojení a u násobiče napětí asi $3,7 U_0$, při můstkovém zapojení $1,85 U_0$. Musíme ještě určit velikost R_1 a kapacity C filtru.

$$R_s = \frac{\sqrt{2}U_0}{i_a} = \frac{1,41 \cdot 39,3}{3,5} = 15,8 \Omega.$$

Dodržení tohoto odporu má velký vliv na velikost napětí odebíraného z usměrňovače při zatižení.

Pro stanovení kapacity filtračního kondenzátoru použijeme vztahu ωCR_s a jeho velikosti získané z obr. 3, kde jsme přečetli $\omega CR_s = 2,3$.

$$C = \frac{2,3}{\omega R_g} = \frac{2,3}{314 \cdot 15,8} = 462 \cdot \mu\text{F}.$$

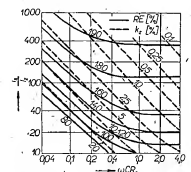


Obr. 3. Graf pro návrh dvoucestného
a můstkového usměrňovače.

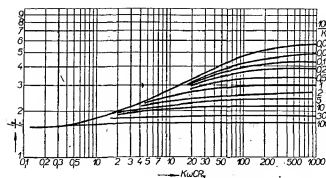
Tuto kapacitu dodržíme v rámci normalizovaných řad.

Jako poslední úkon stanovíme proud, pro nějž je třeba dimenzovat sekundární vinutí transformátoru. Vypočteme pomocnou hodnotu K ze vztahu

$$K = n \frac{i_s}{I_z} \frac{RE}{100} = 2,0 \cdot \frac{3,5}{0,1} \cdot \frac{87,3}{100} = 61,0,$$



Obr. 4. Graf pro návrh zdvojovače napětí



Obr. 5.
Pomocný graf

kde n je pro jednocestný usměrňovač 1,0, pro dvojecestný usměrňovač 2,0 a pro zdvojeňovač napětí 0,5. Dále vypočteme hodnoty $\frac{100}{K}$ a $K\omega R_s$:

$$\frac{100}{K} = \frac{100}{61,0} = 1,64$$

$$K\omega R_s = 61,0 \cdot 2,3 = 140.$$

Tyto pomocné údaje použijeme v obr. 5, kde údaj $K\omega R_s$ vyneseme svisle a pro $\frac{100}{K}$ nakreslíme křivku, ležící mezi na-

kreslenými křivkami pro $\frac{100}{K} = 1$ a

$\frac{100}{K} = 2$. Z průsečíku přímky a křivky

vedeme kolmici na levý okraj grafu, kde

čteme $I_s \approx 2,8$. Proud I_s je efektivní

proud usměrňovače a proud I_s střední

hodnota proudu usměrňovače. Proud

$I_s = \frac{I_e}{2,0}$ pro dvojecestné zapojení nebo

můstek a pro jednocestné zapojení nebo

zdvojeňovač napětí je $I_s = I_e$. V našem

případě $I_s = \frac{0,1}{2,0} = 0,05$ A. Z rovnice

$\frac{I_s}{I_e} = 2,8$ vypočteme $I_e = I_s \cdot 2,8 =$

$0,14$ A. Proud I_e slouží k výpočtu I_v ,

q. proudu, pro nějž dimenzujeme sekun-

dární vinutí transformátoru. Efektivní

hodnota proudu I_e je stejná jako I_s u jedno-

a u dvojecestného usměrňovače, ale u můstku a zdvojeňovač napětí je

$I_e = 1,41 I_s$. V našem návrhu je $I_e = I_s = 0,14$ A.

Především výpočty jsme získali údaje

sekundárního vinutí síťového transforma-

toru, který má tedy mít v nezatíženém

stavu napětí 39,3 V a má být dimenzován

na proud 0,14 A. Při kontrole velikosti odporu R_s se může vyskytnout

menší hodnota, než jakou jsme vypočítali. Pak zařadíme odpor doplňující

hodnoty mezi vývod sekundárního vinutí transformátoru a diodu.

Usměrňovač s filtrem začínajícím tlumivkou

Použité symboly a výchozí údaje:

I_s – maximální odebraný proud z usměrňovače, I_m – maximální odebraný proud z usměrňovače, U_s – stejnosměrné napětí na výstupu usměrňovače při odběru I_s , U_m – stejnosměrné napětí na výstupu usměrňovače při odběru I_m , ω – úhlový kmitočet síťového napětí (314 rad/s), k_x – činitel zvlnění usměrňovaného napětí v [%]. Požadujeme: $I_s = 0,2$ A, $I_m = 0,1$ A, $U_s = 24$ V, $U_m = 28$ V a $k_x = 1$ %.

Nejprve určíme poměrnou regulaci výstupního napětí usměrňovače:

$$P = 100 - \frac{U_s}{U_m} \cdot 100 =$$

$$= 100 - \frac{24}{28} \cdot 100 \approx 14,3 \%$$

Usměrněné napětí se při zvětšení odebraného proudu zmenší o úbytek napětí na činných odporech. Celkový úbytek napětí:

$$U_d = \frac{P U_m}{100} = \frac{14,3 \cdot 28}{100} = 4 \text{ V.}$$

Tento úbytek napětí vznikne na činném odporu R_w , odporu diody R_d a činném odporu filtrační tlumivky R_L . Jejich celkový odpor je

$$R_w + R_d + R_L = \frac{U_d}{I_s} = \frac{4,0}{0,2} = 20 \Omega;$$

celkový činný odpor použitých prvků usměrňovače 20 Ω nesmí být překročen. Potřebné efektivní napětí sekundárního vinutí síťového transformátoru

$$U_0 = 1,1 (U_m + 0,5) =$$

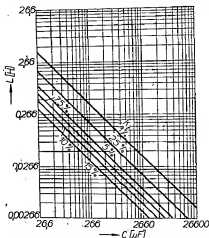
$$= 1,1 \cdot (28 + 0,5) = 31,5 \text{ V.}$$

Pro indukčnost tlumivky platí, že musí být větší nebo rovna tzv. kritické indukčnosti L_k

$$L = L_k = \frac{U_m}{I_m} + R_w + R_d + R_L =$$

$$= \frac{28}{0,1} + 20 = \frac{300}{3,314} = 0,32 \text{ H.}$$

Z grafu (obr. 6) stanovíme kapacitu filtračního kondenzátoru, zapojeného na výstup filtru. Indukčnost filtrační tlumivky volíme 0,5 H. Tuto indukčnost vyneseme na levém okraji grafu. Z průsečíku s přímkou pro zvlnění 1 % spusti-



Obr. 6. Graf k určení kapacit filtračního kondenzátoru a indukčnosti filtrační tlumivky

me kolmici na spodní okraj grafu a přečteme kapacitu filtračního kondenzátoru (v našem případě 200 μF). Efektivní proud, podle něhož dimenzujeme sekundární vinutí transformátoru, je u dvojecestného usměrňovače $I_s = 0,75 I_e$ a u můstkového zapojení 1,06 I_e . Špičkový proud diody v propustném směru

$$i_s = \frac{0,9 U_0}{\sqrt{\frac{L}{C}}} = \frac{0,9 \cdot 31,5}{\sqrt{\frac{0,5}{2 \cdot 10^{-4}}}} = 0,56 \text{ A} \quad [A; V, H, F]$$

omezí volbu diody. Vybraný typ diody musí mít dovolený špičkový proud v propustném směru větší než 0,56 A.

Tento návrh usměrňovače se při realizaci usměrňovače ukázal jako dostatečně přesný a poměrně jednoduchý.

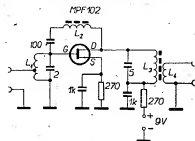
Literatura

- [1] Handbook Selected semiconductor circuits.

Předzesilovač pro 145 MHz s tranzistorem FET

Uvádíme tuto zapojení i přesto, že v něm nelze použít tranzistor KřF520, což je zatím jediný dostupný FET u nás. Mnoho amatérů má možnost si opatřit jakostní tranzistory řízené polem ze západní Evropy a ti jistě tuto zajímavou zapojení uvítají.

Je to tranzistorová verze neutralizovaného triodového zesilovače. Jeho zesílení je závislé na napájecím napětí (autor uvádí 19 dB). Zesilovač je po-



staven na destičce s plošnými spoji rozměrů 38 x 55 mm. Cívky jsou navinuty na kostkách o \varnothing 6 mm. L_1 má 5 1/4 závitů drátem o \varnothing 0,45 mm CuAg s odbočkou na 1 1/4 záv., L_2 má 9 1/2 závitů drátem o \varnothing 0,2 mm CuP, L_3 5 závitů drátem o \varnothing 0,45 mm CuAg a L_4 1 1/4 závitů těžšího drátu na studeném konci L_3 . Tranzistor použitý v originále je N1F102 Motorola.

QST 1/68

-70

Také v Jugoslávii

Přijímací zařízení k příjmu signálů telekomunikačních družic bude od roku 1970 sloužit v Jugoslávii k mezikontinentálnímu telefonnímu, televiznímu a rozhlasovému spojení. Práce na stavbě přijímací stanice již započaly.

-M-

NEZAPOMEŇTE

na konkurs na nejlepší radioamatérskou konstrukci, vyhlášený v Amatérském rádiu č. 11/1968! Jsou pro vás připraveny ceny v celkové hodnotě 23 000 Kčs. Podmínky konkursu v AR 11/68!

NEZAPOMEŇTE!

TELEVIZNÍ ANTÉNNÍ předzesilovače

V poslední době se dostaly na trh dva anténní předzesilovače, z nichž jeden vyrobí Tesla a druhý KPMP Zlatokov z Trenčína. Protože informace uveřejněné před časem v AR o anténních zesilovačích, které měla vyrábět Tesla Strašnice, vyvolaly mezi našimi čtenáři velký ohlas a redakce dostávala mnoho dotazů na zapojení, cenu atd., uveřejňujeme schémata a popis obou zesilovačů, které jsou již dnes v prodeji.

Zesilovač Tesla 4926A stojí 205,— Kčs, zesilovač AZ1 a AZ2 Zlatokov mají stejnou cenu 205,— Kčs.

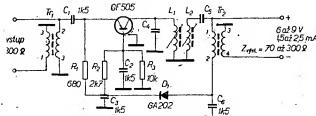
Anténní předzesilovač TESLA 4926A

Tesla Banská Bystrica uvedla na trh anténní zesilovač 4926A, vyvinutý v n. p. Tesla Strašnice. Jde o předzesilovač určený k zařazení mezi anténu a televizní přijímač, popřípadě rozhlavový přijímač VKV. Jeho úkolem je hradiť ztráty v napájecích, individuálních nebo společných anténách.

Anténní předzesilovač, jehož schéma je na obr. 1, je postaven na malé sklo-laminátové destičce, která je celá kryta bliníkovým výliskem. Ze zapojení je zřejmé, že jde o jednoduchý zesilovač s aperiodickým vstupem a symetrickým

(dioda D_1 , zapojená do napájecího obvodu, která propouští proud jen při správné polaritě napájecího napětí).

Zesilovač je laděn vždy na jediný kanál I. až III. TV pásma nebo na jedno z pásem kmitočtové modulovaného rozhlasu (CCIR-K nebo CCIR-G). Šířka jednotlivých kanálů je 8 MHz a zesilovač má zisk 12 až 15 dB při poklesu menším než 3 dB a šumovém čísle menším než 4 kT₀. Tyto vlastnosti vykazuje zesilovač při jmenovitém napájecím napětí 9 V. Poklesne-li napětí na 6 V, je zesílení stále větší než 10 dB. Zesilovač je osazen jedním tranzistorem mesa GF505, popř. AF106.



Obr. 1. Zapojení zesilovače Tesla 4926A

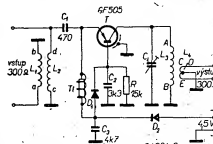
členem pro přizpůsobení souměrného svodu od antény k nesouměrnému vstupu zesilovače. Na výstupu (v kolektorovém obvodu tranzistoru) jsou zapojeny indukčnosti L_1 , L_2 , tvořící nadkritický vázanou pásmovou propust a současně opět impedanční přizpůsobení pro souosý kabel 70 Ω, popřípadě dvoulinku o impedanci do 300 Ω. V napájecím přívodu je tlumivka, přes kterou lze zesilovač napájet stejnosměrným napětím. Předzesilovač má i ochranu proti zpěťování zdroje stejnosměrného napětí

Anténní zesilovač je vestavěn do krabice s vodotěsným víkem, která umožňuje trvalý provoz při teplotách okolo -15 až $+40$ °C a relativní vlhkosti 80 %. Krabice se zesilovačem je opatřena svorkami, jimiž se připojí přímo na výstupní svorky antény, takže odpadá přizpůsobovací vedení. Malé rozměry a váha toto připojení umožňují. Přislouženstvím zesilovače je napájecí výhybka TABV 01, která umožňuje napájení předzesilovače stejnosměrným proudem z baterie umístěné u přijímače. Pro

síťový provoz je určen síťový napájecí TAZN-P1, který nahrazuje výhybku TABV-01 i baterii a je určen pro připojení k síti 220 V.

Anténní zesilovače Zlatokov AZ1 a AZ2

Anténní zesilovače AZ1 a AZ2 slouží ke zlepšení obrazu a zvuku při příjmu vzdálených televizních vysílaců, jejichž síla signálu je v místě příjmu malá. Připojuje se mezi anténní zdířky TVP a anténní svod přímo u přijímače. Slouží tedy ke zlepšení příjmu u starších, málo



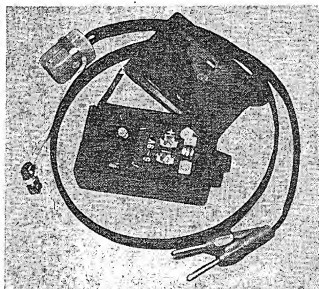
Obr. 2. Zapojení zesilovače Zlatokov AZ1, AZ2

citlivých typů televizních přijímačů ve III. televizním pásmu.

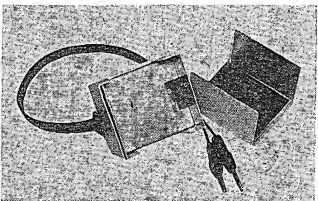
Zesilovač je zapojen na destičce s plošnými spoji a uzavřen v kovovém obalu, který současně slouží jako držák napájecí baterie (plochá baterie 4,5 V). Anténa se připojuje na svorky zesilovače; k připojení do zdířek televizního přijímače slouží výstupní dvoulinka zakončená banánky. Zesilovač se vyrábí ve dvou provedeních: typ AZ1 je určen k příjmu signálů v 6. až 9. kanálu III. TV pásma, typ AZ2 na 9. až 12. kanálu III. TV pásma. Zesilovač se nastavuje přesně na kmitočt přímáňového kanálu doladovacím kapacitním trimrem.

Schéma zesilovače je na obr. 2. Jak je zřejmé, nelíší se příliš od zesilovače Tesla. Předností tohoto zesilovače proti zesilovači Tesla je stabilizace napětí báze a tím i pracovního bodu zesilovacího tranzistoru křemíkovou diodou. Tato stabilizace je velmi účinná při poklesu napětí napájecí baterie. Zesilovač má i ochrannou diodu (GA203), která chrání tranzistor před zničením při změně polarity napájecího napětí.

Zesilovač se napájí stejnosměrným napětím 4,5 V (jedna plochá baterie), má při jmenovitém napájecím napětí odběr proudu asi 2 mA (plochá baterie vydrží i při stálém připojení tak dlouho, dokud se vnitřními chemickými pochody nezničí), vstupní i výstupní impedance je 300 Ω souměrné, napěťové zesílení



Obr. 3. Zesilovač Tesla 4926A



Obr. 4. Zesilovač Zlatokov AZ1, AZ2

uvádí výrobce kolem 12 dB (což odpovídá skutočnosti), při okolní teplotě 25 °C a napětí baterie kolem 3 V je zesílení stále větší než 10 dB (kolem 11 dB). Šířka pásma zesilovače je asi 8 MHz při poklese o 3 dB (na každém kanálu). Rozměry zesilovače jsou 75 × 60 × 50 mm, váha 14 kg.

Zesilovač pracuje při nepřetržitém provozu bez výměny baterie asi 1 000 hodin, což je přibližně jeden a půl měsíce.

Výstupní dvojnolka pro připojení do anténních zdílek televizního přijímače je dlouhá 40 cm (± 5 cm).

Srovnání obou zesilovačů

O zesilovači Tesla výrobce tvrdí, že je určen pro připojení přímo k anténě, tj. ve většině případů na střeše nebo na půdě. Přitom uvádí rozsah pracovních teplot od -15 do +40 °C. Uvažme-li, že zesilovač je v černé vodotěsné krabici a že jen v malokteré anténě případně v úvalu ukrytí této krabice se zesilovačem do jiné větší krabice, musíme předpokládat, že anténní zesilovač bude vystaven přímému slunečnímu záření a přímému působení mrazu. Přitom lze očekávat, že teplota v krabici se může pohybovat od +70 i více °C až k -25 °C. Jak bude zesilovač pracovat za těchto podmínek, je-li osazen germaniovým tranzistorem, není těžké uhadnout (vnější provedení zesilovačů je zřejmé z obr. 3 a 4).

Mnohem serióznější se nám zdají (především s přihlédnutím k uvedeným skutečnostem) zesilovače Zlatokov AZ1 a AZ2, o nichž výrobce uvádí, že jsou vhodné ke zlepšení obrazu u starších televizorů, jejichž citlivost pro signály vysokých kmitočtů III. TV pásma je mnohem menší než u moderních televizorů. Také připevnění baterie a její druh mluví pro zesilovače AZ1 a AZ2.

V každém případě patří oběma výrobcomům díky za to, že uvedli zesilovače na trh, neboť toto zboží (kromě přijímačů do auta a některých dalších výrobků) spotřebitelé již velmi dlouho postrádali.

Protože prodejny nejsou dosud zesilovači dostatečně zásobeny, je možné si je objednat přímo u výrobce Zlatokov, KPMP Trenčín, odbyt, Rozmarínova ul.

Integrovaný nf zesilovač s výkonem 1 W

Monoliticky integrovaný obvod, určený pro nízkofrekvenční zesilovače středního výkonu do 1 W pro přístroje spotřební elektroniky, vyvinula americká firma General Electric. Obvod má proti běžným podobným typům mnohé přednosti a ukazuje směr, jím se pravděpodobně bude ubírat vývoj integrovaných obvodů pro tento účel. Má šest tranzistorů n-p-n, jeden tranzistor p-n-p a tři odpory, všechno na společné polo-vodičové destičce. Ke konstrukci celého zesilovače je třeba připojit k obvodu šest vnějších prvků – tři odpory, tři kondenzátory a reproduktor. Použití tohoto obvodu v sériové vyráběných přístrojích umožňuje jednak nízké náklady (asi 1 dolar) a snadnost montáže. Obvod má jen čtyři vývody, jimiž se připojí do plošných spojů.

Radiochau, 5/68

LADENIE TV ORION AT 650 VARIKAPOM

Miloslav Kótulík

Oscilátor kanálového voliča u TV přijímača Orion AT650 je ladený ručne alebo automaticky pomocou indukčnosti, ktorej jadro je viac alebo menej sýtené elektromagnetom. Ten je budovaný anódovým prúdom elektrónky diskriminátora E_{10} . Prúd elektrónky diskriminátora sa zväčšuje podľa toho, či je oscilátor nalaďený nižšie alebo vyššie od optimálneho kmitočtu.

Pri prepnutí na ručné riadenie kmitočtu oscilátora sa tlačítkom pripoji paralelne k obvodu elektromagnetu obvod potenciometra ladenia. Otáčaním potenciometra sa mení aj prúd v elektromagnetu a tým kmitočty oscilátora. Vo viacerých prípadoch sa však stalo, že cievka elektromagnetu zhorela – najčastejšou príčinou je preriez vinutia na kostru. Náhradná cievka sa zohnať u nás nedá (v rádiotelevíznej službe kvôli tomu vymieňajú celý kanálový volič) a jej prevínutie je dosť pracné.

Problém ladenia oscilátora som preto vyriešil použitím varikapu.

Na príchodkové kondenzátory, ku ktorým bol pripojený elektromagnet, pripájame odporový trimmer 680 Ω, najlepšie z vonkajšej strany kanálového voliča. Na bežec, ktorý blokuje proti zemi kondenzátorom 1,5 nF, pripojíme odpor asi 33 kΩ a cez už navŕtané otvory ho strčíme do vnútra kanálového voliča (dáme pozor, aby sa nedotýkal kostry – použijeme bužirku).

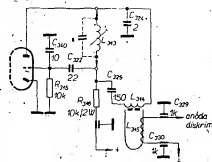
Vo vnútri voliča urobíme tieto úpra-

vy: odpojime C_{285} a L_{314} od cievky oscilátora. Kondenzátor C_{284} odpojme a zameníme kondenzátorom 3,3 pF, ktorého druhý koniec už nepripojíme na kostru, ale na pájacie očko, odkiaľ sme predtým odpojili L_{314} a C_{284} . Na to isté pájacie očko pripojíme katódu varikapu (červená bodka) a druhý koniec odporu 33 kΩ. Anódu varikapu pripojíme na ten príchodkový kondenzátor, ktorý bude mať oproti bežcu trimra záporné napätie. V našom prípade je to C_{286} , ktorý je bližšie ku kontaktovej lište. Spojie musia byť čo najkratšie.

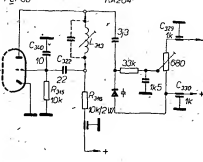
Pri nastavovaní obvodu postupujeme tak, že bežec odporového trimra a regulátor kmitočtu (ručne) nastavíme do strednej polohy a jadrom cievky oscilátora nastavíme jeho kmitočty tak, aby televízor mal dobrý obraz a zvuk. Zmenou polohy bežcu potenciometra pre ručnú reguláciu sa mení prúd odporovým trimrom a tým aj napätie na varikape. Zmenou napätia na varikape sa mení jeho kapacita. Tým sa mení celková kapacita v anódovom obvode oscilátora a aj jeho kmitočty. Kapacita varikapu je pripojená ku kostre cez veľký príchodkový kondenzátor 1 nF. Pri prepnutí na automatické doladenie sa mení napätie na varikape v závislosti na prúde diskriminátora, ktorý sa zas mení v závislosti na rozladení oscilátora.

Zapojenie je na obr. 1a, b.

PCF80



PCF80



Obr. 1. Zapojenie obvodu oscilátora a) pôvodné, b) upravené

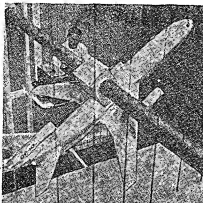
Zkoušky letadla

Zajímavým způsobem zkoušejí konstruktéři velkého dopravního letadla DC-10 navigační systém a další komunikační zařízení. Zhotovili model letadla o velikosti asi 2 m a umístili jej do elektromagnetického pole, které se získává průtokem proudu drátěnou kličkou a které lze měnit různou polohou letadla vůči drátěné kličce, v níž je letadlo umístěno. Tak se např. rozhodlo také o definitivním umístění antény aidi.

Toto letadlo bude jedním z největších dopravních letadel světa; přepraví až 330 cestujících bez přistávání na vzdálenost až 3 200 mil, tj. přes 5 000 km.

Electronics World 5. 4/68

-Mi-



● PROGRAMOVANY KURS ZAKLADU RADIOELEKTRONIKY ●

konalé usměrnění střídaného napětí se do-
sahuje vhodným doplněním základního za-
pojení z obr. 62a některými součástkami,
zejména kondenzátory. Úplnými zapojeními
usměrňovačů se však budeme zabývat až
později.

Odpovědi: (1) kladná, (2) kladných,
(3) neobousřil.

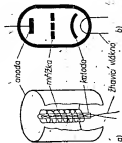
2.10.2.2 Trioda

Trloda je vakuová elektronka, která ve srovnání s diodou má navíc jednu elektrodu. Kromě katody a anody má ještě třetí elektrodu, tzv. mřížku. Uspořádání trlody je zobrazováno na obr. 63 – na obr. 63a je pohled na uspořádání trlody, na obr. 63b je schematická značka trlody.

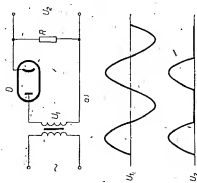
Mřížka je vložena mezi katodu a anodu. Má tvar žroutovnice navinuté tenkým drátkem na vhodných nosičích. Elektronový proud, který proudí z katody, je zastaven mřížkou, která emitováním katodou anodu sice mřížkou neprochází, ale katodu přitahuje a anodu odpuzuje. Pro pronikání katodou k anodě, jsou však ovlivňovány napětím, které z vnějšího zdroje je připojeno na mřížku. Zpravidla připojujeme na mřížku malé záporné stejnosměrné napětí, záporné proti katodě tridy, tzv. mřížkové napětí.

Čím je napětí měřky zápornější, tím větší překážku tvoří měřka pro elektrony pohybující se od katody k anodě (stejnou překážku tvoří měřka i pro elektrony pohybující se od katody k anodě). Pokud je napětí měřky záporné, pak je měřka pro elektrony záporně nabitá. Pokud je napětí měřky kladné, pak je měřka pro elektrony kladně nabitá. Pokud je napětí měřky nulové, pak je měřka neutrální.

Čím je napětí mřížky zápornější, tím je její



Obit. 63.



Obt. 62.

příklad použití diody

Diody se používají v radioelektronice k různým účelům; jejich nejběžnějším, typickým použitím je usměrňování střídavých elektrických proudů. Základní zapojení diody jako usměrňovače je na obr. 62a.

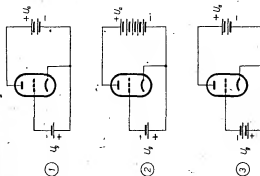
[illegible][illegible]

odpudivý účinek na elektrony větší a čím bude anodový proud elektronky _____ (3)

Pokud má mířku záporné předpětí, ne zachytí se na ní téměř žádný elektron na anodě. Obvodem mířky teče v takových podmínkách neprotéká téměř žádný proud – mířkový proud je přibližně nulový ($I_m \approx 0$). Pokud bychom mířku připojili na mířku kladné napětí, zachytí se část elektronů letících od — (4)

KONTROLNÍ TEST 2-31

A Rozhodněte, ve kterém ze zapojení triody na obr. 64 potače triodou největší anodový proud.



Obr. 64.

Shrňte si činnost triody. Při zvěřování záporného napětí mřížky budou elektrony od mřížky více odpuzovány, anodový proud se tedy _____ (1). Méně záporná mřížka bude představovat pro elektrony poměry bující se od katody k anodě přibližně jako u diody (2). Změnou mřížkového napětí triody můžeme tedy řídit velikost jejího anodového proudu. Proto se mřížice triody zpravidla říkají řídicí.

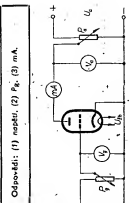
proud triody, a to o elektrony zachycené základnou mřížkou – ty odtékají jejím obvodem v podobě mřížkového proudu. Ve velkém množství praktických případů se však připočítá na mřížku alespoň malé záporné předpětí (jeden volt až několik voltů), takže mřížkový proud triody je běžně velmi malý ($I_k \approx 0$).

Odpovědi: (1) anodu, (2) velký, (3) menší,
(4) katody.

Charakteristiky třídy

Vlastnosti diody udává zpravidla jediná charakteristika, vyjadřující závislost její anodového proudu I_a na anodovém napětí U_a . U diody přistupuje ještě třetí veličina, kromě napětí U_a a proudu I_a , a to teplota T . Změna teploty má vliv na anodový proud I_a a na napětí U_a . Souvislost těchto tří veličin vyjadřuje graficky nejčastěji pomocí dvou charakteristik: tzv. anodové (vý-
konové) a řevodní.

Zapojení pro měření těchto charakteristik je na obr. 65. Velikost anodového napětí se nastavuje potenciometrem P_1 , a měří tl se nastavuje potenciometrem P_2 . Velikost voltmetrem označeným V_A . Velikost křivkové rychlosti se nastavuje potenciometrem (2) a měří se voltmetrem označeným V_V . Velikost anodového proudy se měří milliampermetrem, který je v obvodu označen (3) .



Obr. 65.

U	A	N	R	T	Angličtina	V	Němčina	T	Ruština
1289. vyladění	1289.	279	375	1296. twin condenser 368		1269. Vorpannung f 835		1195. трансформатор бронебоя 1190	
1290. univ. 59	1290.	379	380	1297. two-lead 142		1270. Vorstarter m 836		1196. напирания 1188	
1291. univ. 446	1291.	380	381	1298. two-phase 142		1271. Vorzeichen m 1376		1197. с железной серединами 1195	
1292. univ. 665	1292.	381	382	1299. two-way 608	690			1198. с отомой 1194	
1293. univ. 969	1293.	382	383	1300. two-way 608	690			1199. с отомой 1194	
1294. univ. 969	1294.	383	384	1301. two-way transmission 852				1200. холостого хода 1193	
1295. univ. 971	1295.	384	385					1201. трансформаторная сталь 757	
1296. univ. 971	1296.	385	386					1202. трансформация 846	
1297. univ. 971	1297.	386	387					1203. трение 224	
1298. univ. 971	1298.	387	388					1204. треск 251, 252	
1299. univ. 971	1299.	388	389					1205. трещины 1220	
1300. univ. 971	1300.	389	390					1206. трещины 1219	
1301. univ. 971	1301.	390	391					1207. триммер 1217	
1302. univ. 971	1302.	391	392					1208. трюид 1218	
1303. univ. 971	1303.	392	393					1209. трюс 429	
1304. univ. 971	1304.	393	394					1210. трубка 1221	
1305. univ. 971	1305.	394	395					1211. турбинный конденсатор 385	
1306. univ. 971	1306.	395	396					1212. турбинный лопат 116	
1307. univ. 971	1307.	396	397					1213. турбулентный переход 840	
1308. univ. 971	1308.	397	398					у	
1309. univ. 971	1309.	398	399					1214. утол 1236	
1310. univ. 971	1310.	399	400					1215. утолщенный широкорон 483	
1311. univ. 971	1311.	400	401					1216. узор 705	
1312. univ. 971	1312.	401	402					1217. утолщенный 706	
1313. univ. 971	1313.	402	403					1218. утолщенный 1369	
1314. univ. 971	1314.	403	404					1219. утолщенный 1256	
1315. univ. 971	1315.	404	405					1220. утолщенный 1254	
1316. univ. 971	1316.	405	406					1221. утолщенный 1238	
1317. univ. 971	1317.	406	407					1222. утолщенный 773	
1318. univ. 971	1318.	407	408					1223. утолщенный 568	
1319. univ. 971	1319.	408	409					1224. утолщенный 1161	
1320. univ. 971	1320.	409	410					1225. управление, регуляторика 710,	
1321. univ. 971	1321.	410	411					1226. управление, регуляторика 712	
1322. univ. 971	1322.	411	412					1227. управление, регуляторика 971	
1323. univ. 971	1323.	412	413					1228. управление, регуляторика 1248	
1324. univ. 971	1324.	413	414					1229. управление, регуляторика 592	
1325. univ. 971	1325.	414	415					1230. управление, регуляторика 709	
1326. univ. 971	1326.	415	416					1231. управление, регуляторика 969	
1327. univ. 971	1327.	416	417					1232. управление, регуляторика 944	
1328. univ. 971	1328.	417	418					1233. управление, регуляторика 1242	
1329. univ. 971	1329.	418	419					1234. управление, регуляторика 208	
1330. univ. 971	1330.	419	420					1235. управление, регуляторика 1370, 1372	
1331. univ. 971	1331.	420	421					1236. управление, регуляторика 1371	
1332. univ. 971	1332.	421	422					1237. управление, регуляторика 172	
1333. univ. 971	1333.	422	423					1238. управление, регуляторика 564	
1334. univ. 971	1334.	423	424					1239. управление, регуляторика 569	
1335. univ. 971	1335.	424	425					1240. управление, регуляторика 284	
1336. univ. 971	1336.	425	426					1241. управление, регуляторика 1030	
1337. univ. 971	1337.	426	427					1242. управление, регуляторика 53	
1338. univ. 971	1338.	427	428					1243. управление, регуляторика 1358	
1339. univ. 971	1339.	428	429					1244. управление, регуляторика 456	
1340. univ. 971	1340.	429	430					1245. управление, регуляторика 572	
1341. univ. 971	1341.	430	431					1246. управление, регуляторика 928	
1342. univ. 971	1342.	431	432					1247. управление, регуляторика 928	
1343. univ. 971	1343.	432	433					1248. управление, регуляторика 928	
1344. univ. 971	1344.	433	434					1249. управление, регуляторика 928	
1345. univ. 971	1345.	434	435					1250. управление, регуляторика 928	

[illegible]

Z	1339. zadrž.	984	1042	1262
	1340. zahlicni príjimače	322	84	867
	1341. základna	95	112	49
	1342. časová	1237	1327	954
	1343. časová pilovitá	1036	905	784
	1344. zakrmit	466	257	152
	1345. zákon	656	424	308

1345. whip antenna 12
1346. whistlers 230
1347. white noise 1126
1348. white noise 1126
1349. winding 1274
1350. winding machine 572
1351. wire telephony 1137
1352. wire-to-wire capacity 290
1353. wireless engineering 918
1354. wireless transmission 853
1355. wiring capacity 294
1356. wobbler 950
1357. woofer 936

Z

1358. zero 586
1359. zero potential 799

1247. утеша 1101
1248. утешитель частота 1382
1249. утешу 356

Ф

1250. фаза 177
1251. фазизация 493
1252. фазизация 234
1253. фазизация 179
1254. фазизация преобразования 461
1255. фазизация преобразования 461
1256. фазизация 178
1257. фазизация 176
1258. фазизация 180
1259. фазизация антенна 17
1260. фазизация 352, 1260 частота 328
1261. фазизация 816, 1339
1262. фазизатор 181, 816
1263. фазизатор верных частот 816
1264. фазизатор частот 817
1265. фазизатор 186
1266. фазизатор 905
1267. фазизировать 1348
1268. фон переменного тока 60
1269. формирующая схема 644
1270. фотодетектор 189
1271. фотодетектор с частотой 190
1272. фотодетектирование 191
1273. фотодетектор 59, 74, 222-
1274. функция 80

X	1275.	характеристика 231
	1276.	воспроизведения 244
	1277.	короткого замыкания 238
	1278.	передачи 242
	1279.	связи 239
	1280.	холодного хол 579
	1281.	транзисторатора 1189
	1282.	хруст, шумовые помехи в виде щелчков и треска 807
	1283.	цветные телевидения 1148
	1284.	цветной кинескоп 615
	1285.	центр, середины 1074
	1286.	центрона 1075
	1287.	схемы 620, 678
	1288.	цель, антигравитация 621
	1289.	обратной связи 648
	1290.	разветрит в времени 622
	1291.	регулирования 639
	1292.	связи 645
	1293.	срабатывания 638
	1294.	Управления 637
	1295.	шка 307
	1296.	цифровой 589
	1297.	цифровой 81
	1298.	достоверно 745

SUPERREAKČNÍ PŘIJÍMAČ PRO dálkové ovládání

Dr. Ludvík Keilner

V AR 4/68 byl popsán vysílač pro dálkové ovládání, který svou jednoduchostí, snadným nastavením a v neposlední řadě „kapaci“ velikostí upoutal moji pozornost. Horší to však bylo s přijímačem popsaným v AR 5/68. Nevím, čím to bylo, ale toto zapojení nechtělo dělat dobrotu, především bylo málo citlivé. Proto jsem celou věc odložil. Až na podzim jsem našel v časopise Radio 9/68 velmi jednoduchý superreakční přijímač bez modulace, který je lepší než uvedený reflex – je citlivější a slučuje i všechny ostatní požadavky.

První stupeň je superreakční detektor (obr. 1), který je obvodem L_1, C_1 naladen na kmitočet vysílače 27,1 MHz. Bez signálu z vysílače má přijímač stupeň silný šum, který znamená i správnou funkci detektoru. Při odpojení C_8 můžeme slyšet na kondenzátoru C_7 slušňákem o odporu 2 až 4 kΩ šum. Nastavením trimru R_1 (zdroj máme připojen přes miliampérmetr) upravujeme pracovní bod T_1 , aby šum byl co nejsilnější. Zapojíme-li nyní vysílač, má šum přestat. Sroubovací feritové nebo ferokartové jádro cívky L_1 nastavíme až při pracovních zkouškách v terénu.

stupněm. V tomto stavu je T_2 otevřen, kotva relé je přitažena. Přivedeme-li na C_3 nízkofrekvenční signál 1 až 5 kHz o úrovni 10 mV (třeba z vhodného děliče multivibrátoru), má se T_2 zavřít a kotva relé odpadnout.

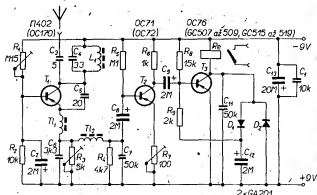
Celý přijímač pracuje takto: po zapnutí zdroje má superreakční detektor silný šum. Na R_2 dochází k určitému spádu napětí, které se po filtraci objeví s menší amplitudou na odporu R_4 . zesílený signál z T_2 se dostane na T_3 , který jej dále zesílí. Diody signál usměr-

na vzdálenost 70 až 100 m. Použil jsem přijímač k dálkovému ovládání spouště fotoaparátu a velmi dobře se osvědčil. Je samozřejmě možné použít jej i k dálkovému ovládání modelů lodí i jiným účelům.

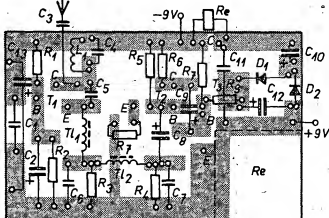
Použitá součástky

Cívka L_1 je navinuta na kostře o \varnothing 8 mm a má 8 závitů drátu o \varnothing 0,6 mm CuP, závit vede závitu. Jádro je feritové nebo ferokartové (pro vyšší kmitočty). Sroubovacím jádra nastavíme potřebnou indukčnost podle vysílače. Kondenzátory C_3, C_4 a C_5 mají být jakostní, keramické. Jako T_1 jsem zvolil 1N402 se zesilovacím činitelem β asi 70, je však možné použít OC169, OC170, GF514 až 516, popř. i jiné. Může se stát, že některý z vř. tranzistorů nechce kmitat na kmitočtu 27,1 MHz. V tom případě nezbyvá nic jiného, než vybrat jiný. Tlumivka Tl_1 má mít indukčnost asi 8 μ H. Dá se navinout na feritovou tyčinku o \varnothing 4 mm dlouhou asi 15 mm a tvoří ji 25 závitů drátu o \varnothing 0,15 mm CuP. Oba konce zavážeme a vinouti potmě např. lakem na nehty.

Poněkud pracnější je zhotovení tlumivky Tl_2 , protože má mít indukčnost asi 0,7 až 1 mH a má být bezrozptylová.



Obr. 1.



Obr. 2. (desička Smaragd C01)

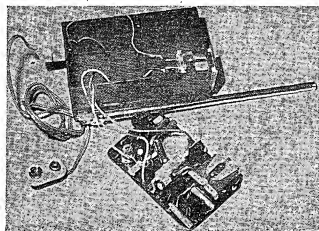
Protože superreakční detekční stupeň sám kmitá, ukáže absorpční vlnoměr, že stupeň pracuje, může však odsát část energie a tranzistor se pak chová stejně jako při zapnutí vysílače – šuří umlkně.

Druhý stupeň nemá žádné zásludnosti – jde v podstatě o napětový zesilovač. Třetí stupeň je elektronické relé. Máme-li postavenou druhou a třetí část, nespojujeme ještě kondenzátor C_8 s prvním

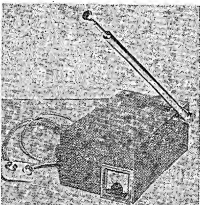
ni a zdvojit. Na toto napětí se nabije kondenzátor C_{12} . Na bázi T_3 se dostane (přes R_9) kladné napětí, tranzistor se uzavře, kotva relé odpadne. Dopadne-li signál vysílače na přijímač, šum přestane (není nf signál), kondenzátor C_{12} není nabit a báze T_3 dosává záporné napětí přes R_8 . T_3 je otevřen a kotva relé přitažena.

» Přijímač začal pracovat na první zapojení a s popsaným vysílačem spíná

Tlumivku lze navinout na feritové hrníčkové jádro nebo na feritový prstenec. V popsaném přístroji byla tlumivka navinuta na feritové prstencové jádro, o největším průměru 12 mm, vnitřním průměru 8 mm a výšce 3 mm drátem o \varnothing 0,1 mm. Tlumivka má 400 závitů, prořezávaných obyčejnou jehlou a potom zalitých voskem.



Obr. 3.



Obr. 4.

Relé je typ MVVS z Brna s odporem cívky 400 Ω , které přitáhne při proudu 10 mA. Je však možné použít i jiné, např. popsané v článku v AR 5/68. Všechny součástky jsou miniaturní. Anténa je prutová, vyhovavací, délky 55 cm. Odpor R_7 slouží k regulaci funkce relé a někdy je možné jej vůbec vynechat. Celý v odběr přístroje je kolem 20 mA při přitáženém relé, bez signálu asi 4 až 5 mA. Přijímač je postaven na plošných spojích (obr. 2, 3). Jako pouzdro jsem použil krabičku na diapozitivy z plastické hmoty o rozměrech 55 x 90 x 36 mm (obr. 4).

Protože destičková baterie 9 V není schopna dávat spolehlivě ani potřebný proud 20 mA, musel jsem zdroj umístit do zvláštního pouzdra (nejlepší jsou dvě ploché baterie). Pro snadnější kontrolu funkce jsem do přijímače vestavil miniaturní měřidlo.

Miniaturní přijímače stále módní?

Náramkový miniaturní tranzistorový přijímač je jedním z nových přijímačů japonské firmy Matsushita Electric, který byl vystavován na Vystavě spojitelnosti československé a japonské společnosti v New Yorku. Přijímač má skutečně miniaturní měří jen 48 x 46 x 18 mm, váží 100 g a napájí se dvěma niklo-kadmiovými akumulátory s životností 8 hodin pro jedno nabití. Přijímač má miniaturní reproduktor, dva hybridní integrované obvody a několik dalších miniaturních součástí.

Další přijímač tohoto druhu holdá Matsushita uvést na trh pod označením RF-6250. Bude mít elektronické ladění kapacitními diodami při příjmu na středních i velmi krátkých vlnách. Miniaturní tlačítková souprava umožní volbu vlnové délky i vlnové délky na FM pásmu. Na jednotlivá tlačítka lze naprogramovat libovolnou stanicí na daném vlnovém rozsahu.

Podle podkladů Matsushita

RAW30

Pro ochranná zapojení (např. pro zapojení s tranzistorem MOSFET) dodává SGS-Fairchild miniaturní „piko“-diodu v pouzdru TO46. Dioda má zbytkový proud při 10 V 10 pA. V propustném směru snese proud až 100 mA (maximální ztráta 125 mW). Spád napětí při proudu 10 mA je tedy menší než 1 V. Průrazné napětí diody je asi 3,5 V při 1 μ A, kapacita při 0 V je 13 pF.

Stereofonní vysílání

V současné době zařazuje bavorský rozhlas týdně 50 hodin stereofonního vysílání. Každý první pátek v měsíci od pěti minut po půlnoci do půl jedné vysílá stereofonní testy pro měření, zkoušení a nastavování stereofonních rozhlasových přijímačů. — Mi-

Křemíkový usměrňovač pro 16 kV

Jako náhrada elektroněk pro usměrnění vnápnětív televizních přijímačích slouží nový křemíkový usměrňovač GR236 firmy GI. Diodu lze použít i namíste zvyšovací vakuové diody (booster diode) v barevných i černobílých televizních přijímačích. —chá—

Polovodičová časová zařízení

Jaroslav Bureš

Polovodiče přinášejí v elektronice stále nové a nové možnosti využití. I když v různých pramenech bylo již popsáno mnoho časových zařízení, chtěl bych čtenáře seznámit s časovým zařízením ve stavebnicovém provedení.

- Toto zařízení může být použito jako schodiškový spínač, expoziční spínač při fotografování, k ovládní elektrického zapalovače cigaret, jako hlídač automobilu, k ovládní různých spotřebičů pro časově omezenou funkci atd.

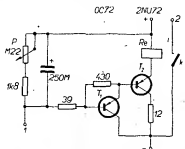
Zařízením je možné ovládat proud přes kontakty 10 A z baterie 12 V. K ovládání střídavého proudu by relé muselo být jiné konstrukce. Přidáním stykače, lze ovládat proud libovolně zvětšovat podle kontaktu stykače.

Časové zařízení (obr. 1) se uvádí do chodu spouštěcím impulsem – spojením záporného pólu a svorky 1.

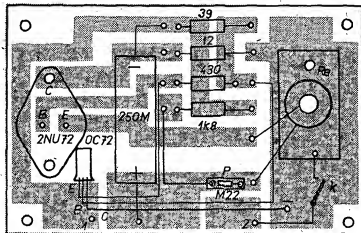
Ovládní zařízení je jednoduché; krátkodobým spojením svovky 1 se záporným pólem baterie se otevře tranzistor T_1 a T_2 propustí proud do relé Re , které sepně pracovní kontakt. Upozorňují, že letecké relé RP2 musí pracovat skokově; nesmí docházet k pomalému spínání kontaktů, protože by se přehřli a popálily. Vzorok byl zhotoven pro napájení z baterie 12 V. Chceme-li zařízení napájet ze sítě, musíme použít usměrňovací doplněk. Popis není třeba uvádět, neboť byl již mnohokrát uveřejněn. Doporučuji však usměrněné napětí stabilizovat, aby se neměnil spínací čas vlivem kolísání napájecího napětí.

Obrazec plošných spojů a rozložení součástek je na obr. 2.

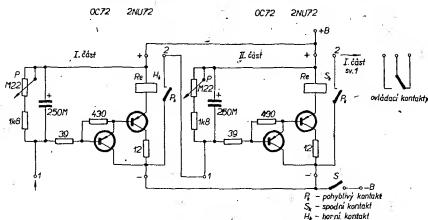
Zařízení s kombinovanou funkcí, tzv. „cyklické časové zařízení“ je možné postavit podle obr. 3 a 4. Tento přístroj vznikne spojením dvou stejných zapojení z obr. 1. Kontaktem I. části se spouští II. část a tato zase spouští I. část. Délka času závisí hlavně na elektrolytici-



Obt. 1.



Obr. 2. (destička Smaragd C02)



Obt. 3

kém kondenzátoru; čím větší má kapacitu, tím delší je čas. Relé II. části má kromě impulsních kontaktů ještě kontakty ovládací vnější spotřebiče, popřípadě další stykač.

Funkce bude odpovídat kvalitě práce a vhodnosti součástek. Popsané vzorky umožňují volbu času do 15 s. Při použití větších kapacit bylo dosaženo času přes 10 minut. Vzorok postavený podle obr. 3 a 4 má již za sebou přes 2 milióny cyklů a dosud nepotřeboval žádnou opravu. Před zahájením dalších zkoušek stačilo očistit kontakty. Při stavbě je vhodné stavět nejprve první část zařízení a teprve po jejím odzkoušení druhou část.

Plně tranzistorovaný televizor s obrazovkou o délce úhlopříčky 69 cm a vychylovacím úhlu 116° nabízí americká firma RCA. Vstupní obvody přijímače jsou osazeny polem řízenými tranzistory a jinými bipolárními tranzistory. Stabilizované napájecí napětí obvodů je 100 V. Koncový stupeň nf zesilovače zvuku pracuje ve třídě A a jeho maximální napětí kolektoru je 250 V. Díky stabilizovaným napájecím napětím může být koncový stupeň zesilovače pro řádkové vychylování osazen homotaxiálním tranzistorem pro napětí 600 V a zatížen proudem 5 A místo tranzistoru a mezním napětím 1 000 V. Nový typ tranzistoru je vyroben epitaxiální technikou bez napěťových gradientních vrstev.

SŽ

Funkamatér 8/68

Nejsilnější evropský vysílač na středních vlnách je nyní Radio Luxemburg (208 m, 1 439 kHz); pracuje s výkonem 1 200 kW.

-Mí-

Předzesilovač ke kondenzátorovému mikrofonu

Jiří Jerhot

Delší dobu jsem sháněl kvalitní mikrofon. Protože se u nás až do poslední doby podobné výrobky vyskytovaly jen výjimečně, zatočil jsem po kondenzátorovém mikrofonu firmy Neumann. Před časem se objevily mikrofonní vložky M8 a M9 v prodejně Radioamatér v Žitné ulici. Cena při vzhledem ke kvalitě (charakteristika třídy A) přijatelná (300,- Kčs). Koupil jsem si tedy tento mikrofon. Kondenzátorový mikrofon se však nedá připojit přímo na vstup běžného zesilovače; vyžaduje speciální předzesilovač.

Kondenzátorové mikrofony jsou v podstatě velmi jednoduchých druhů elektroakustických měničů [1]. Pro

výbornou jakost se používají zejména jako měřicí mikrofony a mikrofony pro věrný přenos zvukových signálů.

Kondenzátorový mikrofon obsahuje pevnou perforovanou elektrodu, před níž je ve vzdálenosti d umístěna pohyblivá membrána (obr. 1). Na elektrody se přivádí stejnosměrné polarizační napětí U_p - v tomto případě pracují kondenzátorové měniče jako reciproke. Jiný způsob je použití střídavého polarizačního napětí o kmitočtu aspoň stokrát vyšším, než je nejvyšší kmitočet, který chceme přenášet. Pak měnič pracuje jako proměnná impedance. Tento způsob je i přes některé výhody (dobrý poměr signál-šum) natolik komplikovaný, že se většinou používá první způsob. Blíží podrobnosti najde čtenář v [1].

Vraťme se však k prvnímu druhu kondenzátorových mikrofonů.

Na jeho elektrodách je stejnosměrné

polarizační napětí. Je-li splněna podmínka $R \gg \frac{1}{\omega C}$, pak se při kmitání membrány její náboj nemění

$$Q = U_p C.$$

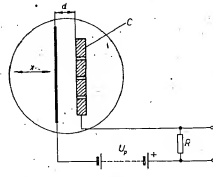
Při výchylkách membrány x se mění kapacita C

$$\Delta C = C \frac{x}{d}.$$

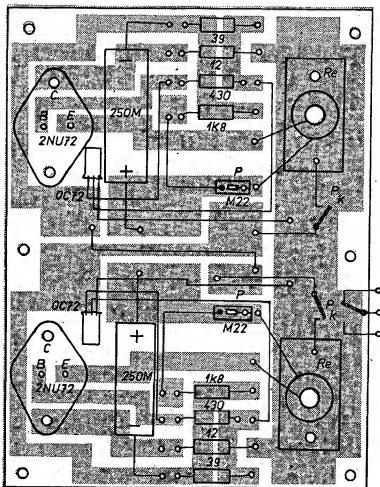
Protože náboj Q je stálý, mění se vlivem změny kapacity C i napětí

$$\Delta U = U_p \frac{\Delta C}{C} = U_p \frac{x}{d} = u.$$

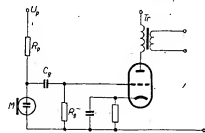
Napětí měniče (napříkladno) je úměrné výchylce membrány. Vnitřní impedance je přibližně stejná jako reakce vlastní kapacity. Také zde musí být splněna podmínka $R \gg \frac{1}{\omega C}$, proto, aby odpor R neovlivňoval průběh výstup-



Obr. 1. Princip kondenzátorového mikrofonu



Obr. 4. destička Smaragd C03)

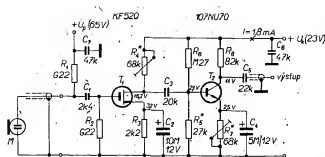


Obr. 2. Zapojení předzesilovače firmy Neumann

Obr. 1. Princip kondenzátorového mikrofonu

Vraťme se však k prvnímu druhu kondenzátorových mikrofonů.

Na jeho elektrodách je stejnosměrné



Obr. 3. Schéma předzesilovače s tranzistorem KF520

ního napětí. Nelineární zkreslení kondenzátorového měniče je zanedbatelné malé: $k = \frac{x}{4d}$ (výhytky x jsou velmi malé).

Citlivost kondenzátorových mikrofonů je obvykle 2 mV/ubar. Je zajímavé, že indukční výhytky membrány asi 2,10–9 mm, což je hodnota odpovídající délce vln záření γ .

Určitou nevýhodou těchto mikrofonů je jejich základní šum. Šum předzesilo-

ni impedanci elektronky na menší úroveň. Další příklady předzesilovačů jsou uvedeny v [1].

Zapojení předzesilovače

Protože se letos začátkem léta objevily v prodeji nové tranzistory Tesla řízené elektrickým polem typu MOSFET (KF520), které mají vstupní odpor až 100 000 GΩ (viz AR 2/68) a pro tento účel se výborně hodí, postavil jsem předzesilovač s nimi. Schéma zapojení je na obr. 3.

Akustické vlny rozechvívají membránu mikrofonu M a vyvolávají úměrnou změnu napětí. Krátkým stíněným kabelem se dostává signál na vstupní svorky předzesilovače. Pres odpor R_1 přichází polarizační napětí na elektrody mikrofonu. Kondenzátor C_1 musí být kvalitní (nejlépe keramický). Odporů R_2 , R_3 a R_4 určují pracovní režim tranzistoru T_1 (KF520). Odpo-

vače lze připojit k běžnému elektronkovému zesilovači, např. i k magnetofonu apod.

Zapojení předzesilovače je jednoduché a neskrývá žádné záležitosti. Předzesilovač se dá umístit do poměrně malé krabičky a pokud je pečlivě zhotoven, má i velkou odolnost proti otřesům a vibracím. Určitým nedostatkem je poněkud vyšší úroveň šumu, což je dáno použitím jednak tranzistoru KF520, jednak germaniového tranzistoru T_2 .

Tranzistor T_1 je typu KF520, T_2 je 107NU70 (106 nebo 105NU70) s malým šumem (lépe by vyhovoval křemíkový tranzistor BC107, BC108 apod.)

Zdroj

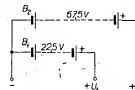
Předzesilovač můžeme napájet různým způsobem:

1. Použít destičkovou baterii
 - a) 22,5 V,
 - b) 67,5 V.

Tento způsob je nejjednodušší a velmi dobrý (obr. 4).

Protože celkový odběr proudu je malý (1,8 mA), vydrží baterie 22,5 V dlouho. Druhá baterie 67,5 V má životnost ještě delší; vydrží tak dlouho, dokud se sama chemicky nerozloží.

2. Použít síťový zdroj. Protože na trhu je destičkových baterií málo a také z důvodu jednoduchosti a ceny jsem použil jednoduchý usměrňovač (obr. 5). V zapojení se vyskytuje dnes již nevyraběná germaniová dioda 6BNP70, která se dá nahradit novějšími typy, např. 35NP75



Obr. 4. Schéma napájení z destičkových baterií

vače lze rozdělit na šum pocházející z mikrofonu a vlastní šum předzesilovače.

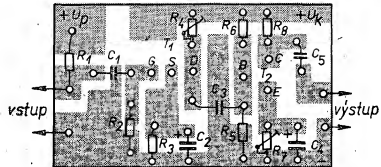
Uvedené údaje platí obecně pro kondenzátorové měniče. Mikrofon, který používám, je typ M8 (výrobce Georg Neumann & Co) s osmipólovou charakteristikou, třídy A s výstupním napětím asi 1,8 mV/ubar při 80 V polarizačního napětí a kapacitou 85 pF.

Požadavky na předzesilovač

U kondenzátorových mikrofonů je důležitý způsob jejich navázání na zesilovač. Běžné zesilovače (elektronkové) mají vstupní impedanci 50 kΩ až 1 MΩ, tranzistorové mnohem méně. Problém tkví v tom, že elektrická impedance kondenzátorových měničů se pohybuje v rozmezí 110 MΩ až 1 000 GΩ. Dodávaný výkon je tak malý, že se mikrofon musí umístit do těsné blízkosti předzesilovače. Předzesilovač musí mít velké zesílení a vstupní impedanci minimálně 150 MΩ.

Dosud se předzesilovače řešily jako elektronkové či zesilovače se speciálními triodami, které měly mírněkově svodové odpory kolem 150 MΩ.

Na obr. 2 je vykoupené zapojení, používané dlouhá léta firmou Neumann. Kondenzátor C_1 je jakostní vazební kondenzátor s minimálním svodem. Transformátor Tr transformuje výstup-



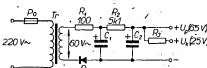
Obr. 6a. Plošné spoje předzesilovače (destička Smaragd C04)

rem R_4 je třeba nastavit největší zesílení T_1 . Pres oddělovací kondenzátor C_3 (20 nF) jde signál dále na bázi T_2 (107NU70). Vazební kondenzátor může mít tak malou kapacitu, protože výstupní odpor T_1 je asi 80 kΩ (obdoba elektronkového zesilovače).

Pracovní bod T_2 je nastaven odpory R_6 , R_7 (místková stabilizace) a R_3 a R_4 . Odpor R_7 je třeba nastavit na největší zesílení při nejmenším zkreslení. Zesílený signál odebíráme přes kondenzátor C_5 (22 nF). Výstupní impedance je asi 80 kΩ, takže výstup předzesilo-

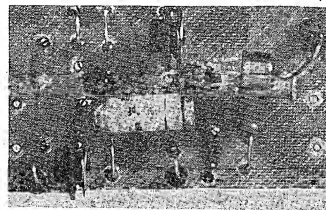
apod. Elektrolytické kondenzátory C_1 , C_2 (100 μF/250 V) spolu s odporem R_2 tvoří filtrační řetěz, který zajišťuje dostatečné vyhlazení usměrněného proudu. Odpor R_3 srazí napětí na požadovaných 23 V. Zde však pozor!

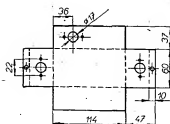
Protože odpor R_3 tvoří jednu část dělice napětí a vnitřní odpor předzesilovače druhou, musí se při spojování zdroje s předzesilovačem postupovat tak, že nejprve propojíme zdroj s předzesilovačem a pak jej teprve zapojíme do sítě. Je také možné použít ke stabilizaci Zenerovu diodu.



Obr. 5. Síťový zdroj k předzesilovači (C_1 , C_2 = 100 μF, R_1 = 18 kΩ)

Obr. 6b. Osazená destička s plošnými spoji





Obr. 7. Rozměry křížky předzesilovače

3. Napájet předzesilovač z ploché baterie přes transformátor.

4. Brát napájecí napětí přímo ze zesilovače, popř. magnetofonu, k němuž mikrofon používáme.

Konstrukce předzesilovače

Předzesilovač je na plošných spojích. Destička je z cupresitu (nebo z cupressartu) a má rozměry 42 x 72 mm. Rozmístění spojů a součástek je zřejmé z obr. 6a, b. Předzesilovač je vestavěn do křížky z hliníkového plechu tloušťky 0,5 mm o rozměrech 116 x 62 mm. Ostatní konstrukční údaje jsou na obr. 7.

Konstrukci zdroje nebudu detailně popisovat. Záleží totiž na každém jednotlivci, jaký způsob napájení zvolí. Já jsem použil druhý způsob. Jako síťový transformátor pracuje starý zvonkový transformátor, který jsem převínil na 60 V drátem o \varnothing 0,1 mm CuP. Jinak se dá použít žhavičky transformátoru ST63, který se dá převínut na požadovaných 60 V. Elektrolytické kondenzátory C1 a C2 ke zdroji se dají s výhodou koupit čas od času ve výprodejích v Myslíkově ulici v Praze.

Závěr

Soustava kondenzátorový mikrofon – předzesilovač (obr. 8) ve spojení s magnetofonem (při použití rychlosti 19,06 cm/s) dávala co do kmitočtového rozsahu výborné nahrávky (podstatně kvalitnější než např. dynamické mikrofony dodávané k magnetofonům Tesla). Při nízkých hladinách signálu působil poněkud rušivě šum, při hlasitějších nahrávkách však zmlnul.

Závěrem ještě několik poznámek: bajonetový konektor k připojení mikrofonu se u nás nedá obstarat; je třeba jej vyrobit svépomocí, nejlépe z Dentakrylu (musí to být kvalitní izolant). Stíněný kabel od mikrofonu k předzesilovači musí mít minimální kapacitu a má být co nejkratší (max. 80 cm). Jen to zaručí plné využití tohoto kvalitního mikrofonu.

Literatura

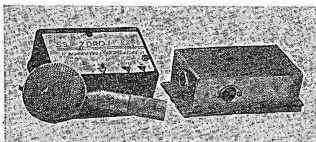
- [1] Boleslav, A.: Mikrofony a přenosky. SNTL: Praha 1962.
- [2] Hyan, J. T.: Zesilovače pro věrnou reprodukci. SNTL: Praha 1960.
- [3] Horna, O. A.: Zájímavá zapojení s tranzistory. SNTL: Praha 1963.
- [4] Amatérské radio 2, 3, 7/68.

• • •

Test reproduktorových skříní, který uveřejnil holandský časopis DISK (krátký měsíčník pro kupce gramofonových desek), vynesl překvapivě na první místo celkem levnou reproduktorovou skříň firmy Celestion „Ditton 15“ se třemi reproduktory a obsahem 30 l.

—Mi—

Obr. 8. Soustava kondenzátorový mikrofon-předzesilovač se síťovým zdrojem

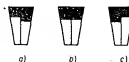


INDIKACE VYLADĚNÍ PŘIJÍMAČE AM-FM

Václav Král

Obvyklý indikátor ladění s elektronickým ukazatelem vyladění je pro přijímač kmitočtově modulovaných signálů nevhodný, neboť ukazuje jen absolutní úroveň výstupu signálu bez ohledu na to, je-li vysíláč na střed křivky S poměrně dobrého detektoru přijímače. Ladění je obtížné, protože slabší modulaci dokáže poměrně dobrý detektor i na boku křivky a při následující modulaci špička může dojít ke zkreslení. Proto jsem vyzkoušel indikátor s dvousystémovým elektronickým ukazatelem vyladění EM83 (je k dostání v Myslíkově ulici za 5 Kčs), který ukazuje nejen úroveň výstupu, ale i to, na kterou stranu je přijímač vyladěn.

Na obr. 1 (v horní části) je zapojení obvyklého nesymetrického poměrového detektoru. Je známo, že při přesném naladění na vysíláč je na výstupu (bod 1) poloviční napětí než na elektrolytickém kondenzátoru (bod 2). Přivedeme-li na jeden systém elektronky EM83 napětí z bodu 1 a na druhý systém přes dělič 1 : 2 napětí z bodu 2, budou při přesném naladění na vysíláč obě výstředky stejné a při rozladění na jednu nebo na druhou stranu se rozcházejí pravá nebo levá výstředka (obr. 2). Protože elektronka EM83 je pro tento účel příliš citlivá, přivádějí se obě napětí přes vhodný dělič. Poměr dělících v mřížce pravého systému je dvakrát větší než v mřížce levého systému, aby byla dodržena správná velikost napětí. Právý systém pracuje tedy jako obvyklý indikátor výstředky. Odporů v dělících



Obr. 2. Přijímač naladěn a) vlevo od správné polohy ukazatele, b) přesně, c) vpravo od správné polohy ukazatele

musí být vybrány s přesností minimálně $\pm 2\%$, neboť jinak by indikátor ukazoval naladění na střed křivky S nesprávně a naladění by bylo nepřesné.

Při příjmu AM pracuje elektronka EM83 jako běžný indikátor vyladění a obě výstředky se mění současně. Křemkové diody D_1 a D_2 oddělují při příjmu kmitočtově modulovaných signálů mřížky obou systémů. Pokud bychom indikátor používali jen v přijímači pro příjem VKV, obě diody odpadnou.

Vychylovací destička d_3 slouží k současnému vychylování obou výstředek. Protože v zapojení není využita, je uzemněna.

Podle tohoto indikátoru lze v nouzi přeměnit katalog, u hotového přijímače umožňuje zkontrolovat souměrnost poměrového detektoru. Elektronku EM83 lze nahradit libovolným dvousystémovým elektronickým indikátorem vyladění, např. EMM801 apod. Protože elektronka EM83 se u nás nevyrábí, uvádím její zapojení a údaje podle katalogu. Sériá: Přehled elektronek: $U_1 = 6,3$ V, $I_1 = 0,3$ A, $U_2 = 250$ V, $U_3 = 250$ V, $I_3 = 2,5$ mA, $U_{A3} = 0$ až 250 V, $U_{A4} = 0$ až 8 V, $\phi = 4$ až 23 mm, $R_1 = 1$ M Ω , R_{A1} max = 3 M Ω , U_{k1} max = 100 V.

Součástky

Odporů

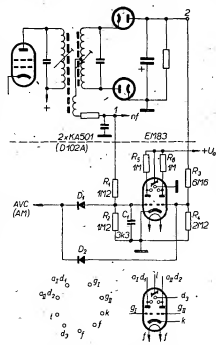
- $R_1 = 1,2$ M Ω
- $R_2 = 1,2$ M Ω
- $R_3 = 6,6$ M Ω (2 x 3,3 M Ω v sérii)
- $R_4 = 2,2$ M Ω
- $R_5 = R_6 = 1$ M Ω
- (R_1 až R_6 vybrat s přesností alespoň $\pm 2\%$)

Kondenzátory

$C_1 = 3,3$ nF

Diody

$D_1, D_2 = KA501, D1Q2A$ apod.



Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru

Základní zapojení s tranzistory FET

Ing. Václav Žalud

Podobně jako elektronka nebo bipolární tranzistor může i tranzistor řízený elektrickým polem pracovat ve třech základních zapojeních, která se vlastnostmi neliší [1]. Tato tři zapojení jsou dále podrobněji popsána. V závěru článku jsou uvedeny vlastnosti některých kombinovaných zapojení, jako je například kaskáda apod.

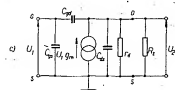
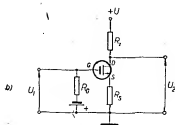
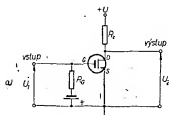
Zapojení se společnou elektrodou S (SS)

Toto zapojení (obrázky 1a) je obdobou zapojení elektronky se společnou katodou nebo zapojení bipolárního tranzistoru se společným emitelem. Patří mezi nejčastěji používaná zapojení a je charakterizováno velkým vstupním odporem, středním až větším výstupním odporem a napětovým zesílením větším než jedna. Vstupní signál působí v tomto případě mezi elektrodami G a S, výstupní signál – fázově obrácený proti vstupnímu – se odečítá mezi elektrodami D a S. Napětové zesílení zapojení SS je při zanedbání všech kapacit určeno vztahem

$$A = \frac{U_2}{U_1} \approx - \frac{g_m R_s R_d}{r_d + R_s} \quad (1)$$

kde g_m je smíšená transkonduktance FET, r_d jeho vnitřní odpor, R_s zatíževací odpor.

Je-li v přívodu k elektrodě S zařazen neblokový odpor R_s (obrázky 1b), zmenší se zesílení – vlivem proudové záporné zpětné vazby vznikající na tomto odporu – na



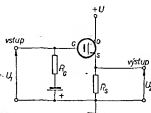
Obr. 1. Zapojení se společnou elektrodou S: a) základní zapojení, b) zapojení s proudovou zápornou zpětnou vazbou, c) náhradní obvod

$$A_s = - \frac{g_m R_s R_d}{r_d + (g_m r_d + 1) R_s + R_s} \quad (2)$$

Výstupní odpor R_o zapojení SS je obecně určen vztahem

$$R_o = r_d + (g_m r_d + 1) R_s \quad (3)$$

a pro zapojení z obr. 1a (kde $R_s = 0$) je $R_o = r_d$.



Obr. 2. Zapojení se společnou elektrodou D

Vstupní odpor R_i zapojení SS je dán paralelním spojením vstupního odporu R_{i0} samotného tranzistoru a vnějšího napájecího odporu R_o . Protože R_o je však obvykle mnohem menší než R_{i0} , je

$$R_i \approx R_o \quad (4)$$

Parametry r_d a g_m tranzistoru FET, vyskytující se ve vztazích (1) až (3), závisí na poloze jeho stejnosměrného pracovního bodu. Pokud se zjišťují měření, je třeba měřit v tom stejnosměrném pracovním bodě, v němž bude tranzistor ve skutečnosti pracovat. Pokud vyjdeme z katalogových hodnot r_{d0} a g_{m0} , platných pro jistý stejnosměrný proud I_{D0} elektrody D, je možné určit v saturační oblasti r_d a g_m při stejnosměrném proudu I_D (různém od I_{D0}) ze vztahů

$$r_d \approx r_{d0} \frac{I_{D0}}{I_D}, \quad g_m \approx g_{m0} \sqrt{\frac{I_D}{I_{D0}}} \quad (5a, b)$$

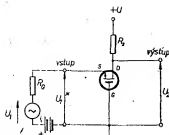
platících s vyhovující přibližností pro všechny typy tranzistorů FET.

V praxi se často vyskytuje otázka, jak volit stejnosměrný pracovní bod zesilovače s tranzistorem FET v zapojení SS, aby bylo dosaženo co největšího napětového zesílení [2]. Tento problém lze snadno řešit jen pro dvě krajní hodnoty poměru R_d/R_s (1), poměru zatíževacího a vnitřního odporu tranzistoru.

V případě relativně velkého zatíževacího odporu (tj. pro $R_d \gg r_d$) se výraz (1) pro zesílení zjednoduší do tvaru $A \approx -g_m R_s$, který lze snadno pomocí vztahů (5) vyjádřit vztahem

$$A \approx -g_{m0} r_{d0} \sqrt{I_D/I_{D0}}$$

Z toho vyplývá, že zesílení roste se zmenšujícím se klidovým proudem elektrody D. Maxima zesílení je proto dosaženo při velmi malých proudech I_D , obvykle řádu desítek nebo i jednotek



Obr. 3. Zapojení se společnou elektrodou G

mikroampérů. Při dalším zmenšování I_D pod toto optimum se však zesílení zmenšuje, neboť již přestávají platit vztahy (5). V případě malé zátěže (tj. pro $R_s \ll r_d$) je zesílení $A \approx -g_m R_s \approx -g_{m0} I_D / I_{D0} R_s$. Jak je zřejmé, v tomto případě se zesílení naopak zvětšuje se zvětšujícím se klidovým proudem I_D .

Při aplikaci předcházejících úvah v praxi je třeba stále kontrolovat, nemění-li se při změnách klidového proudu I_D vnitřní odpor r_d tak, že přestávají platit výchozí předpoklady o velikosti poměru R_d/r_d .

Vstupní kapacita zapojení SS je (při čistě odporové zátěži R_s)

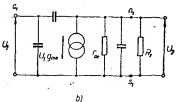
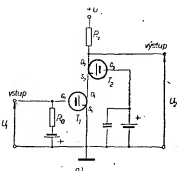
$$C_i = C_{gs} + (1 - A) C_{gd} \quad (6)$$

kde C_{gs} , popř. C_{gd} je statická kapacita mezi elektrodami G a S, popř. G a D (viz náhradní obvod na obr. 1c), A je napětové zesílení stupně.

Jak je vidět, kapacita C_{gs} se stejně jako u elektronky zvětšuje vlivem Millerova jevu $(1 - A) C_{gd}$.

Zapojení se společnou elektrodou D (SD)

Toto zapojení je obdobou katodového, popř. emitrového sledovače. Vyznačuje se velkou vstupní impedancí (větší než zapojení SS), velmi malou výstupní impedancí a napětovým přenosem menším než jedna. Vstupní a výstupní napětí jsou při nízkých kmitočtech (zanedbatelných kapacitách) ve fázi. Jak je vidět na obr. 2, přivádí se u tohoto zapojení vstupní signál mezi elektrody G a D (zem), výstupní signál se odečítá mezi elektrodami S a D.



Obr. 4. a) Kaskáda složená ze dvou tranzistorů FET, b) náhradní obvod kaskády

Napětový přenos zapojení SD je dán vztahem

$$A = \frac{U_2}{U_1} = \frac{R_s}{\mu + 1} \cdot \frac{1}{R_s + \frac{1}{g_m}} \approx \frac{g_m R_s}{1 + g_m R_s}, \quad (7)$$

přičemž přibližný výraz je možné použít tehdy, je-li zesilovací činitel $\mu = g_m R_s$ mnohem větší než jedna (což je ovšem splněno prakticky u všech typů tranzistorů FET). Jak vyplývá ze vztahu (7), zvětšuje se s rostoucím R_s napětový přenos a přibližuje se jedné.

Je-li odpor R_0 zapojen mezi elektrodou G a zem, je vstupní odpor zapojení R_0 . Je-li však R_0 zapojen mezi elektrodou G a S, zvětšuje se vstupní odpor R_1 na

$$R_1 = \frac{R_0}{1 - A}, \quad (8)$$

kde A je napětový přenos stupně, daný vztahem (7).

Výstupní odpor R_0 zapojení je určen vztahem

$$R_0 = \frac{r_{ds} R_s}{(g_m r_{ds} + 1) R_s + r_{ds}} \approx \frac{1}{g_m}, \quad (9)$$

přičemž přibližný výraz platí jen tehdy, je-li odpor R_s mnohem větší než převrácená hodnota strmosti $1/g_m$.

Jednou z nejčastějších vlastností zapojení SD je redukování vstupní kapacity C_i . Ta je dána vztahem

$$C_i = C_{gd} + (1 - A) C_{gs}, \quad (10)$$

je tedy součet statické kapacity C_{gd} mezi elektrodami G a D tranzistoru, FET a kapacity C_{gs} mezi elektrodami G a S, zmenšené však součinitelem $(1 - A)$; (A je napětový přenos stupně). Výstupní kapacita C_0 zapojení SD je určena vztahem

$$C_0 = C_{ds} + C_{gs} \left(\frac{1 - A}{A} \right), \quad (11)$$

tj. rovná součtu kapacity C_{ds} mezi elektrodami D a S a kapacity C_{gs} , zmenšené součinitelem $(1/A - 1)$. Zvětšuje-li se zatěžovací odpor R_z za jinak neměnných stejnosměrných pracovních podmínek, zvětšuje se i napětový přenos A a tím, jak vyplývá ze vztahu (10) a (11), se zmenšuje i výstupní kapacita zapojení.

Zapojení SD se nejčastěji používá ke zmenšení vstupní kapacity a k transformaci impedancí (transformátor s velkou vstupní a malou výstupní impedancí). Jeho předností je i schopnost zpracovat relativně velké signály.

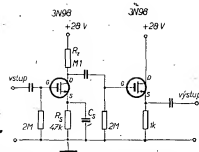
Zapojení se společnou elektrodou G (SG)

Zapojení SG (obr. 3) je obdobou zapojení se společnou mřížkou, popř. se společnou bází. Jeho vstupní odpor je přibližně stejný jako výstupní odpor zapojení SD (viz rovnice 9), výstupní odpor je přibližně stejný jako v zapojení SS. Obvod lze tedy použít jako impedanční transformátor s velmi malým vstupním a velkým výstupním odporem.

Napětové zesílení zapojení SG je určeno vztahem

$$A = \frac{U_2}{U_1} = \frac{(g_m r_{ds} + 1) R_z}{(g_m r_{ds} + 1) R_0 + r_{ds} + R_z} \approx \frac{\mu R_z}{\mu R_0 + r_{ds} + R_z}, \quad (12)$$

kde R_0 je vnitřní odpor zdroje signálu. Přitom přibližný vztah v rovnici (12)



Obr. 5. Dvousťupňový zesilovač s tranzistorem FET s vazbou RC. První stupeň pracuje v zapojení SS, druhý v zapojení SD. Celkové napětové zesílení $A \approx -10$

platí za předpokladu $\mu \gg 1$ (je prakticky vždy splněno). Vstupní a výstupní napětí jsou ve fázi.

Zapojení SG nachází uplatnění zejména ve vysokofrekvenční technice, neboť vzhledem k relativně malému napětovému zesílení nevyžaduje neutralizaci.

Dvousťupňový zesilovač s tranzistorem FET

Abychom pochopili některé specifické otázky související s problematikou dvoustupňového zesilovače s tranzistorem FET, všimneme si podrobněji kaskády, dvoustupňového zesilovače s vazbou RC a dvoustupňového zesilovače s galvanickou vazbou.

Kaskáda

Kaskáda vznikne kaskádním spojením dvou tranzistorů FET, a to jednoho v zapojení SS a druhého v zapojení SG. Kaskáda je na obr. 4a, na obr. 4b je náhradní zapojení pomyslného tranzistoru FET, ekvivalentního této kaskádě. Označíme-li veličiny příslušející v obr. 4a symboly μ_1, r_{d1}, g_{m1} a veličiny T_2 symboly μ_2, r_{d2}, g_{m2} , bude „ekvivalentní“ zesilovací činitel kaskády [3]

$$\mu_e = \mu_1 (\mu_2 + 1) \approx \mu_1 \mu_2, \quad (13)$$

Ekvivalentní vnitřní odpor bude

$$r_{de} = r_{d1} (\mu_2 + 1) + r_{d2} \approx r_{d1} \mu_2 + r_{d2}, \quad (14)$$

a ekvivalentní strmost

$$g_{me} = \frac{\mu_e}{r_{de}} = \frac{\mu_1 (\mu_2 + 1)}{r_{d1} (\mu_2 + 1) + r_{d2}} \approx \frac{\mu_1 \mu_2}{r_{d1} \mu_2 + r_{d2}} \approx g_{m1} \frac{\mu_2 + 1}{\mu_2 + \frac{r_{d2}}{r_{d1}}}, \quad (15)$$

Pokud budou oba tranzistory kaskódy shodné, bude $\mu_1 = \mu_2 = \mu$, $r_{d1} = r_{d2} = r_d$ a $g_{m1} = g_{m2} = g_m$, takže předcházející vzorec se zjednoduší do tvaru

$$\begin{aligned} \mu_e &\approx \mu^2, \\ r_{de} &\approx r_d \mu, \\ g_{me} &\approx g_m. \end{aligned} \quad (16a, b, c)$$

Tyto vztahy ukazují velmi názorně, jak se liší ekvivalentní parametry kaskódy od parametrů jednotlivých tranzistorů FET.

Zesilovací činitel běžných tranzistorů FET se pohybuje v rozmezí $\mu = 50$ až 500; ekvivalentní zesilovací činitel kaskódy je roven jeho druhé mocnině, tedy $\mu_e \approx 2,5 \cdot 10^3$ až $2,5 \cdot 10^5$.

Vnitřní odpor samotného tranzistoru FET bývá $r_d = 10$ kΩ až 1 MΩ, ekvivalentní vnitřní odpor kaskódy se zvět-

šuje mkrát, tedy $r_{de} \approx 500$ kΩ až několik desítek MΩ.

Ekvivalentní strmost kaskódy se nemění, tj. je rovna strmosti jednoho tranzistoru FET.

Srovnáme-li předcházející číselné hodnoty s hodnotami dosahovanými u moderních vakuumých pentod, můžeme vyslovit závěr, že kaskáda složená ze dvou tranzistorů FET je parametry μ_e, r_{de} a g_{me} zhruba shodná s pentodou (snad až na poněkud nižší strmost, i ta však již u nejnovějších typů dosahuje strmosti pentody).

Z náhradního obvodu kaskódy podle obr. 4b vyplývá pro její napětové zesílení vztah

$$A = \frac{-g_{me} r_{de} R_z}{r_{de} + R_z} \approx -g_{m1} R_z, \quad (17)$$

přičemž přibližný výraz platí pro kaskódu složenou ze dvou shodných tranzistorů FET a pro $r_{de} \gg R_z$.

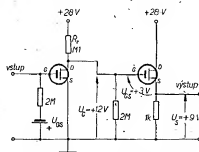
Dvousťupňový zesilovač s vazbou RC

Na obr. 5 je dvoustupňový zesilovač, dosahující se zahraničními tranzistory MOS typu 3N98 celkového napětového zesílení $A \approx 10$. První stupeň zesilovače v zapojení SS má zesílení asi 20, přestože strmost použitých tranzistorů MOS-FET je poměrně malá (pod 1 mA/V). Tohoto zesílení bylo dosaženo především díky relativně velkému zatěžovacímu odporu $R_z = 100$ kΩ, který lze v tomto zapojení bez obtíží připojit. Úbytek stejnosměrného napětí na R_z je totiž jen 10 V, neboť klidový stejnosměrný proud I_0 elektrody D se pohybuje kolem 100 μA. Zatěžovací odpor R_z by bylo možné dokonce ještě mnohokrát zvětšit – při dalším současném zmenšení proudu I_0 – tím by se však již citelněji omezoval vlivem parazitních kapacit přenos horních kmitočtů zesilovačem.

Druhý stupeň pracuje v zapojení SD. Vzhledem k velké vstupní impedanci téměř nezatěžuje předcházející stupeň. Jeho napětový přenos je však jen 0,5; proto celkové zesílení zesilovače je $A = 20 \cdot 0,5 = 10$. Výstupní odpor tohoto stupně je velmi malý, řádu stovek ohmů.

Přímovědovaný zesilovač

Na obr. 6 je dvoustupňový zesilovač se stejnosměrnou vazbou, obdobný předcházejícímu zapojení. U tohoto zesilovače však byla odstraněna nejen vazební kapacita, ale i člen $R_S G$ pro získávání stejnosměrného předpětí elektrody G prvního stupně. K zajištění tohoto předpětí bylo proto nutné použít další stejnosměrný zdroj U_{GS} . Další



Obr. 6. Přímovědovaný dvoustupňový zesilovač s tranzistorem FET

nevýhodou zapojení bez odporu R_S je i zhoršená tepelná stabilita obvodu.

Jak vyplývá z obr. 6, je u tohoto zapojení elektroda G prvního stupně na stejném stejnosměrném potenciálu jako elektroda D prvního stupně. Druhý stupeň tedy pracuje s kladným předpětím elektrody G proti elektrodě S. Proto je třeba, aby v něm byl použit buďto tranzistor MOS s indukovaným kanálem, nebo tranzistor MOS s vodivým kanálem, který ovšem musí pracovat v tomto případě v modu obnovení [4]. Při přesném určování jeho pracovních podmínek je však třeba uvážit, že stejnosměrné předpětí elektrody G se zmenšuje o úbytek na pracovním odporu tohoto stupně (1 k Ω).

Předpokládáme například, že u tranzistoru MOS použitého ve druhém stupni je při předpětí $U_{GS} = 0$ V protéká stejnosměrný proud $I_D = 6$ mA. Elektroda S by potom měla proti zemi vlivem úbytku na odporu R_S napětí $U_S = +6$ V. Elektroda G má však proti zemi napětí nikoli $+6$ V (což by odpovídalo předpětí $U_{GS} = 0$ V), ale $U_G = +12$ V, což je dáno stejnosměrnými poměry prvního stupně. Vlivem kladného předpětí elektrody G je druhý stupeň více „otevřen“, tj. jeho klidový proud je větší než 6 mA. Vlivem toho je úbytek napětí na odporu R_S větší, proto je kladné předpětí elektrody G menší než $+6$ V, u tranzistoru splňujícího podmínku $g_m = \pm 1/R_S$ se např. poměry ustálí tak, že předpětí elektrody G je právě poloviční, tedy $U_{GS} = +3$ V, tj. klidový proud $I_D = 9$ mA a napětí elektrody S proti zemi $U_S = +9$ V.

V zesilovači nejsou žádné kondenzátory, proto je vhodný zejména pro integrované monolitické obvody.

Číselné příklady

Použití předcházejících početních vztahů objasní nejlépe několik číselných příkladů:

Příklad 1. Tranzistor MOS typu Tesla KF520 má při klidovém proudu $I_D = 2$ mA elektroda D tyto parametry: strmost $g_m = g_{m0} = 0,3$ mA/V a vnitřní odpor $r_a = r_{a0} = 100$ k Ω . Z požadavků na přenos daného kmitočtového pásma byl obvyklými metodami, známými z teorie elektronových zesilovačů, určen zatěžovací odpor $R_L = 1$ M Ω . Určete zesílení zesilovače v zapojení SS při tomto zatěžovacím odporu a při třech různých klidových proudech elektrody D, např. při $I_D = 2$ mA, $I_D = 200$ μ A, $I_D = 10$ μ A.

a) Při proudu $I_D = 2$ mA jsou parametry g_m a r_a přímo udány, takže zesílení podle vztahu (1) bude

$$A = - \frac{g_m r_a R_L}{r_a + R_L} = - \frac{0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 \cdot 10^6}{10^5 + 10^6} = -27.$$

b) Při proudu $I_D = 200$ μ A budou strmost a vnitřní odpor určeny vztahy (5a) a (5b):

$$g_m = g_{m0} \sqrt{\frac{I_D}{I_{D0}}} = 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{0,2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}}} = 95 \cdot 10^{-6} \text{ S} = 95 \text{ } \mu\text{S} = (0,095 \text{ mA/V}),$$

$$r_a = r_{a0} \frac{I_{D0}}{I_D} = 10^5 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 10^6 \text{ } \Omega = 1 \text{ M}\Omega.$$

Zesílení je tedy

$$A = - \frac{g_m r_a R_L}{r_a + R_L} = - \frac{95 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6 \cdot 10^6}{10^6 + 10^6} = -47.$$

c) Při proudu $I_D = 20$ μ A budou strmost a vnitřní odpor

$$g_m = 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{0,02 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}}} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ S} = 30 \text{ } \mu\text{S} = (0,030 \text{ mA/V}),$$

$$r_a = 10^5 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,02 \cdot 10^{-3}} = 10^7 \text{ } \Omega = 10 \text{ M}\Omega$$

a tedy zesílení

$$A = - \frac{30 \cdot 10^{-6} \cdot 10^7 \cdot 10^6}{10^7 + 10^6} = -27.$$

Abychom mohli rozhodnout, která ze tří alternativ bude v praxi nejvhodnější, vypočteme pro každý U_{GS} stejnosměrné napětí na zatěžovacím odporu R_L :

$$\text{pro } I_D = 2 \text{ mA je } U_L = I_D R_L = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 = 2000 \text{ V,}$$

$$\text{pro } I_D = 200 \text{ } \mu\text{A je } U_L = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 = 200 \text{ V,}$$

$$\text{pro } I_D = 20 \text{ } \mu\text{A je } U_L = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^6 = 20 \text{ V.}$$

Jak je vidět, první dvě alternativy jsou nevhodné, neboť vyžadují příliš velké stejnosměrné napájecí napětí. Naproti tomu třetí alternativa vystačí s napájením řádu desítek voltů (např. při napětí zdroje $U_B = +28$ V bude na vlastním tranzistoru ještě napětí $U_{DS} = +8$ V, což u napětového zesilovače pro malé signály zcela stačí – lze ji tedy označit za nejvhodnější).

Příklad 2. Mezelektrodový kapacitní tranzistor MOS jsou $C_{GS} = 5$ pF, $C_{GD} = 0,4$ pF. Vypočítejte vstupní kapacitu zesilovače v zapojení SS, přičemž předpokládáte, že jeho napětové zesílení $A = -27$.

Podle vztahu (6) bude vstupní kapacita

$$C_i = C_{GS} + (1 - A)C_{GD} = 5 + (1 + 27)0,4 = 16,2 \text{ pF.}$$

Jak je zřejmé, vlivem Millerova vlivu (tj. zvětšení účinnosti zpětnovazební kapacity C_{GD} vlivem zesílení napětí tranzistoru) je celková vstupní kapacita $C_i = 16,2$ pF značně větší než kapacita $C_{GS} = 5$ pF.

Příklad 3. Kaskóda složená ze dvou shodných tranzistorů MOS pracuje při klidovém proudu $I_D = 20$ μ A, při němž jsou parametry tranzistorů $g_m = 30$ μ S, $r_a = 10$ M Ω a $\mu = 300$. Určete její napětové zesílení při zátěži $R_L = 1$ M Ω a $R_S = 5$ M Ω .

Podle vztahu (17) pro $R_S = 1$ M Ω je

$$A = - \frac{g_m r_a R_L}{r_a + R_L} = - \frac{30 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^7 \cdot 10^6}{300 \cdot 10^7 + 10^6} = -30,$$

tedy zesílení kaskódy je jen nepatrně větší než zesílení samotného tranzistoru (viz předcházející příklad). Naproti tomu při zátěži $R_L = 5$ M Ω bude zesílení kaskódy

$$A = - \frac{30 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^7 \cdot 5 \cdot 10^6}{300 \cdot 10^7 + 5 \cdot 10^6} = -150,$$

zatímco zesílení samotného tranzistoru je jen $A = -100$. Z toho vyplývá, že zesílení kaskódy je mnohem větší než zesílení jednoho tranzistoru jen při zátěži R_L srovnatelné nebo větší než vnitřní odpor r_a samotného tranzistoru.

Zatěžovací odpor R_L řádu jednotek megaohmů je ovšem v praxi těžko realizovatelný, neboť úbytek stejnosměrného napětí na něm je již příliš velký. Kromě toho by byl při takové zátěži u nf zesilovače s vazbou R_L také citelný omezen přenos horních kmitočtů. U vysokofrekvenčních úzkopásmových zesilovačů je však možné zátěže řádu stovek kilohmů bez obtíží dosáhnout pomocí paralelních laděných obvodů LC s velkým činitelem jakosti Q.

Poznámka

Ná všech obrázcích v tomto článku je zakreslen tranzistor MOS. Stejně dobře lze použít i tranzistor FET s hradlem odděleným od kanálu přechodem p-n, kromě druhého tranzistoru v zapojení podle obr. 6, který musí být typu MOS.

Literatura

- [1] Griswold, D. M.: How the MOSFET works as amplifier. Electronics 14, 1965, str. 67 až 69.
- [2] Luettgenau, G. G.: Designing with low - noise MOSFET. Electronics 14, 1964, str. 53.
- [3] Ložinko, A. P.: Kaskodnyje usiliteli. Gosnegerizdat: Moskva 1961, str. 4 až 7.
- [4] Žalud V.: Tranzistory řízené elektrickým polem. AR 3, 4, 7/68.

Co nabízejí zahraniční firmy

2N5178 je typové označení nového vysokofrekvenčního tranzistoru firmy TRW, který odevzdá v kmitočtovém pásmu 500 MHz výstupní výkon 50 W při napájecím napětí 28 V a účinnosti 60 % v zapojení s uzemněným emitemorem. Tranzistor je v pouzdru „strip-line“ s páskovými vývody elektrod, které současně slouží jako chladič plocha.

Pro jedno státní objednávku extrémně malého počítáče pro letadla vyvinula americká firma Litton Industries polovodičovou destičku se 70 000 (1) systémy polcm řízených MOS tranzistorů.

Sřídavé točivé pole pro pohon motorů vzniklé ve speciálním zapojení pomocí Hallových generátorů, umožnilo konstrukci stejnosměrných motorů bez kolektorů s výkonem až do 10 kW. V laboratořích Siemens se zkoušejí první prototypy motorů s polovodičovými obvody.

500 kW trvalého výkonu odevzdá nový typ klystronu anglické výroby. Klystron je pětidutinný, má výkonový zisk 56 dB, je laditelný v kmitočtovém rozsahu 2,35 až 2,445 GHz a pracuje s účinností 56 %. Váží 550 kg.

Nový typ vysokonapětového tyristoru, který byl vyvinut v Japonsku, dovoluje oproti dosud vyráběným typům dvojnásobnou proudové zátěži při napětí 5 kV! Struktura tohoto tyristoru je p-n-i proti dosud běžným typům p-n-p-n.

ETZ-B 13/67; Funkschau 15/68

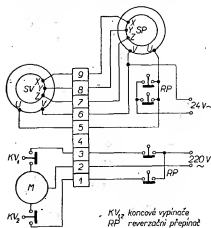
SZ

ANTÉNNÍ ROTÁTOR

Jaroslav Loufek, OK1AGQ

Používání směrových antén na KV se sídla v dálkovém provozu stejně běžně jako na VKV. Konstrukčních návodů na zhotovení směrovek je dostatek, ale stejně důležitá část moderního anténního systému – účelný a odpovídající způsob otáčení antény – nebyl v poslední době publikován.

Předkládám zájemcům řešení univerzálního anténního rotátoru, který vychází z možnosti amatéra, tj. skládá se z minimálního počtu součástek a je nejednodušší konstrukce. Rotátor je opatřen kloubem ke sklopení stožáru, pohon obstarává reverzační motor s převodovkou (typ PK3K5F), který s dalším převodem 1:4,6 dává jednu otáčku stožáru za 28 vteřin. Koncové vypínače s reverzačním přepínačem dovolují jen jed-



Obr. 1. Elektrické schéma rotátoru

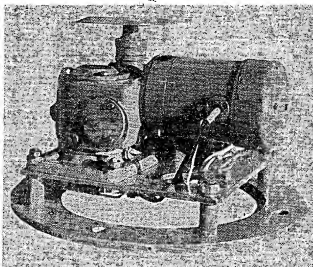
nu otáčku stožáru. Polohový servoukazatel v nejednodušším zapojení indikuje dálkové směrování antény. Krouticí moment na hřideli rotátoru je asi 5,5 kgm, což zcela vyhovuje i pro třípásmový dvoupřvkový QUAD. Převod je samosměrný, takže nedochází k samovolnému otáčení antény větrem apod. Elektrické schéma zapojení je na obr. 1, pohled na vnitřní uspořádání na obr. 2, 3 a 4.



Obr. 2. Pohled na rotátor shora

Obr. 3. Pohled na rotátor zбоку

(Na obr. 2, 3, 4 je funkční vzorek, v němž byl použit motor s arypicovým vyvedením hřidle. Další popis a konstrukce na obr. 6 a 7 i o již upraveny pro typové provedení motoru)



Motor (PK3K5F, výrobek n. p. MEZ Náchod) je opatřen dvoustupňovým šnekovým převodem 1:540. Převodová skříní je naplněna automobilovým tukem A1, který je třeba vyměnit po 1 000 pracovních hodinách. Hřidel převodovky se po vypnutí motoru může pootočit maximálně o 30° při jmenovitém momentu (motorek je vybaven třecí uhlíkovou brzdou). Motor je univerzální, takže jej lze připojit na střídavé i stejnosměrné napětí bez přepojování přívodu. Má velký záběrový moment, otáčky závislé na zatížení a regulaci otáček napětím. Jmenovité napájecí napětí je 220 V. Jmenovité otáčky na výstupním hřideli jsou 10 ot/min, moment na výstupním hřideli 1,2 kgm.

Selsyn slouží k indikaci polohy antény. Použil jsem dva inkurantní selsyny Ln 26973 pro napětí 110 V/50 Hz.

Rotor selsynu přijímače SP se otáčí přes ozubený převod 1:1. Při připojení na selsyn se rotor selsynu přijímače SP natočí

do úhlově shodné polohy s SV. Hřidel rotoru SP je opatřen ukazatelem, který nad mapou přímo ukazuje nasměrování antény.

Údaje dalších inkurantních selsynů jsou v AR 3/56, str. 73 až 78. Selsyny u nás vyrábí ve velkém výběru n. p. MEZ Náchod a vhodné typy jsou např. EP4QH43 a EV4ALK41 pro napětí 110 V/50 Hz, případně EV4LK25 a EP4LD46 pro napětí 115 V/400 Hz. I selsyny pro 400 Hz lze napájet napětím o kmitočtu 50 Hz, ovšem zmenšeným, jak je uvedeno ve schématu.

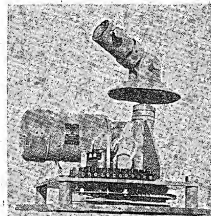
Tuto spojitou indikaci polohy lze snadno a poměrně levně nahradit ne-

spojitou použitím 26polohového řadiče JAK55803 n. p. Tesla Vráble s zárovkovou indikací nebo odporovou sadou a měřícím přístrojem.

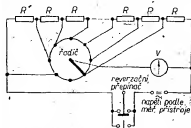
Zárovková indikace je jednodušší, vyžaduje však tolik vodičů k řadiči, kolik je použito žárovek. Zapojení s odporovou sadou (děličem) je poněkud složitější, využívá však lépe velkého počtu poloh řadiče a k zapojení stačí jen tři vodiče (obr. 5).

Mechanická úprava rotátoru pro toto provedení je velmi jednoduchá. Místo selsynu SV montujeme řadič; změní se tedy výška desky 4a (všechny detaily jsou na obr. 6, celková sestava na obr. 7). Převod zůstává stejný 1:1 a příruba 14 bude mít otvor pro hřidel řadiče o \varnothing 6 mm. V prostoru nad řadičem upevníme sadu odporů na pájecí liště. Podle rozsahu měřícího přístroje (voltmetru) zvolíme takové odpory, aby děličem protékal malý proud.

Příruba 3 je vypálena z plechu. Otvory pro distanční sloupky je třeba označit podle desky 4a. Na přírubu podle se-

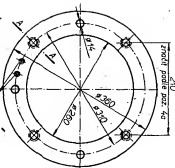


Obr. 4. Pohled na rotátor z podhledu

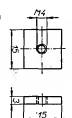


Obr. 5. Schéma řadiče

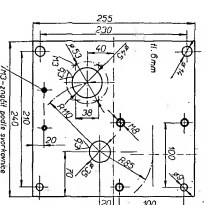
3 met. 11373.1



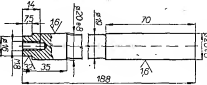
39 met. 11373.1



40 met. 11373.1



5 met. 11372.0



6 met. 11373.1



7 met. 12306



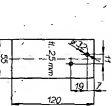
8 met. 11372.0



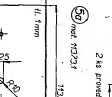
9 met. 11372.0



42 met. 11373.1



43 met. 11373.1



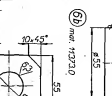
44 met. 11373.1



45 met. 11373.1



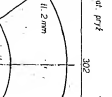
46 met. 11373.1



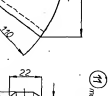
47 met. 11373.1



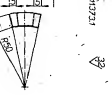
48 met. 11373.1



49 met. 11373.1



50 met. 11373.1



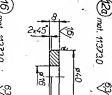
51 met. 11373.1



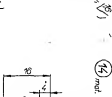
52 met. 11373.1



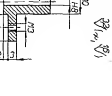
53 met. 11373.1



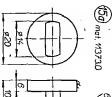
54 met. 11373.1



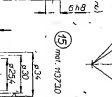
55 met. 11373.1



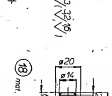
56 met. 11373.1



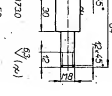
57 met. 11373.1



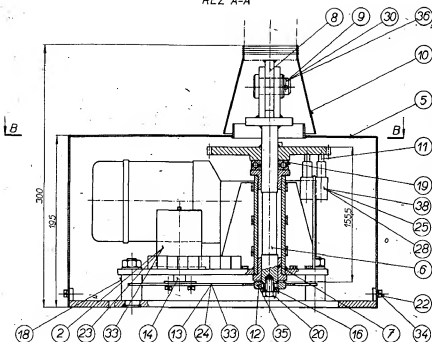
58 met. 11373.1



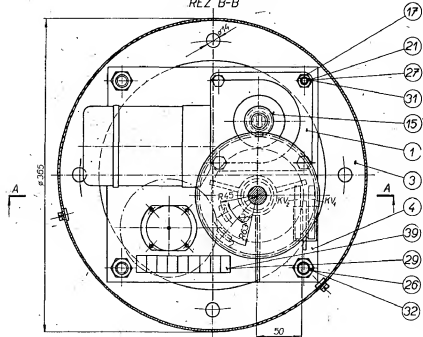
59 met. 11373.1



ŘEZ A-A



ŘEZ B-B



Obr. 7. Sestava rotátoru

1 – motor, 2 – selsyn, 3 – příruba, 4 – těleso, 5 kryt, 6 – hřídel, 7 – pouzdro, 8 – pata stožáru, 9 – čep, 10 – příložný kryt, 11 – segment, 12 – hnací kolo, 13 – kolo selsynu, 14 – příruba, 15 – pastorek, 16 – podložka, 17 – distanční sloupek, 18 – distanční sloupek, 19 – ložisko 51104, 20 – šroub M8 x 12, 21 – šroub M8 x 22, 22 – šroub M4 x 5, 23 – šroub M3 x 5, 24 – šroub M3 x 6, 25 – šroub M3 x 30, 26 – matice M12, 27 – matice M8, 28 – matice M3, 29 – šroub M3 x 12, 30 – podložka 21, 31 – podložka 8, 32 – podložka 12, 33 – podložka 3, 34 – podložka 4, 35 – kolík 3 x 6, 36 – závlačka o \varnothing 5 x 30, 38 – jed. nopolový ovladač, 39 – svorkovnice

stavy přivařujeme po 120° držáky 3a a distanční sloupky 17, 18.

Těleso 4 je svařeno z několika dílů. Jeho hlavní částí je deska 4a, do níž je přivařena trubka 4b s výztuhami 4c. Tyto výztuhy jsou tři, z toho dvě v provedení I s kratší stranou 40 mm a jedna v provedení II (85 mm). Přivařujeme je podle podrobné sestavy. Potom nalisujeme pouzdro 7, která jsou navržena z bronzu, vzhledem k malým tlakům a rychlosti otáčení však dobře vyhoví i ocelová. Dále podle podrobné sestavy přivařujeme držák koncových vypínačů 4d.

Kryt 5 není úmyslně dělen, aby krytí proti povětrnostním vlivům bylo co nej-

lepší, zvláště pokud se rotátor používá např. na rovné střech. Před svařením pláště 5a s víkem 5b nasadíme plášť na přírubu 3 tak, aby otvor pro vyvedení kabelů byl v místě svorkovnice. Potom označíme otvory v plášti podle držáků 3a. Víko 5b přivařujeme rovněž na provizorně sestaveném rotátoru tak, aby hřídel byl ve středu otvoru víka. Při manipulaci je příložný kryt 10 stažen do otvoru víka a kryt zvednut na trubku stožáru tak, aby byl přístup k motoru. Proto je vhodné opatřit kryt háčkem k upevnění na stožáru (není zakreslen). Hřídel 6 má přivařenou patku kloubu 6a, 6b tak, aby třmen stožáru 8 měl v patce vůli asi 0,5 mm. Kolikování

kola 12 udeláme při konečné montáži. Pastorek 15 je na hřídeli převodovky upevněn šroubem M6, ale krouticí moment se přenáší drážkou (na hřídeli převodovky), do níž zapadá péro 6 x 6 mm, vytvořené na zátku 15a. Tato zátku je přivařena na čelo pastorku. Kolo 12 má přivařen náboj 12a, vymezující axiální vůli hřídele. Kolo 13 je přišroubováno k přírubě selsynu nebo řadiče 14.

Jedním z funkčně důležitých úkonů je nastavení segmentů 11 a koncových vypínačů. Jako vypínače jsou použity mikrosplachy s ovládací pákou typ 4937 – 403 n. p. Elektropraga Jablonec nad Nisou, další vhodný typ je 493-422 tohoto výrobce, který však vyžaduje změnu upevnění na držáku 4d. U použitého typu je třeba ohnout konce splachicích ramének, aby snadno přejížděly přes segmenty. Poloha segmentů je zakreslena v půdorysu sestavy. Segmenty jsou po seřízení přivařeny.

Zařízení pracuje takto: při otáčení vpravo rozeprve segment 11 koncový vypínač KV₁, zatímco KV₂ zůstává sepnut. Při přepnutí reverzním přepínačem se kolo se segmenty otáčí opačným směrem tak dlouho, až segment 2 rozeprve KV₂.

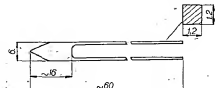
Jako reverzní přepínač slouží ovladač s nulovou polohou uprostřed (typ 236D), který má dva přepínací kontakty. Jeden slouží k ovládání motoru, druhý k připojení napětí na selsyn nebo řadič, takže pokud se anténa neotáčí, je i indikátor polohy bez napětí. Tuto funkci splňuje i telefonní klíč, známý pod názvem „kiper“. Podle normy jej však nelze pro napětí 220 V použít.

Velmi důležitou konečnou úpravou rotátoru je nátěr. Nejvhodnější je dvojnásobný základní nátěr olejovou barvou (sufikovou) O2001 a rovněž olejový vrchní nátěr.

Smýčka k přejíce

V sedmém čísle AR65 byl uveřejněn článek inž. Miloše Ulrycha „Zvýšení tepelné kapacity smýčky“. Je to velmi užitečná úprava topné smýčky pro pistolovou pájetku. Vyzkoušel jsem první úpravu – mědná destička se připevnil šroubkem M2 k topné smýčce a potom poslední úpravu – mědná destička je ohnuta kolem smýčky drátu a kladivkem upevněna. I tento poslední návrh mi připadal ještě „nechotový“, proto jsem se rozhodl, že topnou smýčku udelám z jednoho kusu mědi. Použil jsem měděnou destičku (plíšek) o rozměrech 6 x 59 x 1,2 mm (obr. 1). Tento měděný pásek jsem proploval plochým pilníkem. Piloval jsem bokem pilníku, který je opatřen záseky. Proploval jsem pásku vzniknou přívody topné smýčky. Vznikly přívody se splývají tak, aby průřez byl stejný jako u původní smýčky. Stačí splívat přívody do rozměru 1,2 krát 1,2 mm až 1,2 x 1,2 až 1,3 mm. Pásek sám má tloušťku 1,2 mm. Přívody lze vytvarovat stejně jako u smýčky z měděného drátu.

Jan Nasrádíl



Obr. 1.

NAVRAH ŠPIČKOVÉHO PŘÍJÍMAČE PRO KV

Gusta Novotný, OK2BDH

(1. pokračování)

Jedním z nejpoužívanějších přijímačích zařízení je kombinace přijímače M.w.E.c. jako proměnné první mezifrekvence a konvertoru, jehož oscilátor je pevný (obr. 1c). Na této kombinaci si předvedeme v blokovém schématu působení křídlové modulače. U obr. 2 jsou uvedeny úrovně signálu i nežádáného na vstupu konvertoru a po zesílení i mezi dalšími stupni. Podle zvětšující se úrovně f_m můžeme usoudit, jak velký signál způsobí křídlovou modulaci nebo zahlácení, a ve kterém stupni. Uvedené úrovně platí pro signál f_m , který je kmitočtově blízko signálu f_s , takže se ještě neuplatňuje selektivita obvodů konvertoru nebo proměnné mezifrekvence, ale kdy už je f_m potlačen v obvodech pevné druhé mezifrekvence. Uděláte-li si podobný propočet (za domácí cvičení) u přijímače typu A (obr. 1a) a B (obr. 1b), jistě vyvodíte, že typ C (obr. 1c – M.w.E.c. s konvertorem) zhotovený dosavadním standardním způsobem (na maximální zesílení) má snad nejmenší odolnost proti křídlové modulaci a zahlácení. Zlepšení této kombinace (stejně jako EZ6 + konvertor) bude popsáno později.

Pokusme se navrhnout přijímač, odolný proti křídlové modulaci, citlivý a selektivní.

Při navrhování koncepce dobrého přijímače musíme znát vliv všech obvodů zapojení na jednotlivé požadavky, vyplývající z literatury [4], [5], [6] a [7]:

1. Velkou mezní citlivost získáme s použitím elektroněk s malým šumem a optimálním přizpůsobením obvodů k elektronkám. Celkové zesílení přijímače získáme hlavně v mezifrekvenční a nízkofrekvenční části.
2. K získání velké selektivity je třeba použít filtr s co nejmenší šířkou pásma pro daný provoz – 200 Hz pro CW, 2 kHz pro SSB a 5 kHz pro AM. Filtr musí mít strmé boky – činitel tvaru $K \geq 2,0$.
3. Omezení příjmu parazitních signálů (jde o několik druhů):
 - a) signál zrcadlového kmitočtu potlačíme zvětšením počtu všech obvodů před směšovačem, zlepšením jejich kvality a použitím vyššího mezifrekvenčního kmitočtu;
 - b) signál mezifrekvenčního kmitočtu omezíme stejně jak v bodě 3a zvětšením počtu obvodů a zlepšením jejich kvality, použitím odlaďovače a volbou nízkého mezifrekvenčního kmitočtu (na rozdíl od potlačení signálu zrcadlového kmitočtu).
 - c) kombinací kmitočtu potlačíme volbou vhodných kmitočtů všech oscilátorů a mezifrekvencí; ve vstupních obvodech dosáhneme potlačení opět zvětšením počtu obvodů a zlepšením jejich kvality; u krystalových oscilátorů použijeme základní kmitočty krystalů, protože použití kteréhokoliv harmonického kmitočtu zvyšuje mož-

nost vzniku kombináčích kmitočtů; na výstupu oscilátorů použijeme pasívné filtry, horní nebo dolní propusti při co nejmenší úrovní napětí, potřebné pro dobré směšování.

4. Dobré odolnosti proti křídlové modulaci a zahlácení dosáhneme, budeme-li se při návrhu vstupu přijímače opět řídit podle [4]:

- a) obvody, v nichž se dosahuje vlastní selektivity přijímače, je třeba umístit pokud možno blízko za první stupně, kde má ještě signál malou úroveň. To je nejdůležitější požadavek, jehož splnění přináší podstatné zlepšení vlastností přijímače;
- b) je vhodné soustředit celou selektivitu přijímače pokud možno do jednoho stupně. To předpokládá konstrukci mnohonásobných filtrů, které se skládají z mnoha rezonančních obvodů. Takový filtr umístit hned za směšovač;
- c) před směšovačem zařadíme jen tolik zesilovačů nebo směšovačích stupňů, kolik je jich třeba k dosažení dobré citlivosti a vyhovujícího šumového čísla i k potlačení parazitních signálů (získání dobrého zrcadlové selektivity). U krátkovlnných přijímačů je výhodné volit oddělenou regulaci v f a m f zesilovačů;
- d) vysokofrekvenční zesilovače před směšovači řešíme jako zesilovače s mnoha rezonančními obvody s velkým činitelem jakosti, aby měly malou šířku pásma a strmé boky. Jen tak dosáhneme toho, aby k potlačení nežádoucích signálů docházelo už v těchto stupních;
- e) pro v f zesilovače před směšovači

nepoužíváme strmé pentody s krátkou charakteristikou, neboť u těchto elektroněk vzniká křídlová modulační při podstatně menším napětí rušivého signálu. Vhodné jsou pentody s exponenční charakteristikou, které nelze tak snadno napětově přetížit.

Návrh vstupní části

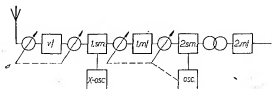
Jesté poznámka k bodu 4c: při předřazování zesilovačů nebo směšovačích stupňů před poslední směšovač je třeba těmito stupni uvažovat šetřit, neboť zvětšováním jejich počtu vzdalujeme selektivní obvody od vstupu přijímače a to odporuje podmínce 4a. Výsledkem by pak bylo zhoršení odolnosti proti křídlové modulaci.

Pokusme se nyní o návrh vstupní části přijímače, odpovídající všem zmíněným podmínkám. Jedinou nevýhodou přitom bude opačný postup – od filtru k anténě.

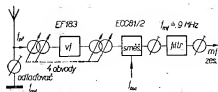
Při dnešních možnostech lze postavit (a v mnoha státech i běžné koupit) krystalový filtr s malou šířkou pásma a dobrým činitelem tvaru i na kmitočtech 1,65 až 10 MHz. Filtr lze postavit pro různé šířky propustného pásma, vhodné pro CW, SSB a AM [8]. Použitím takového filtru jsou splněny požadavky na velkou selektivitu (podmínka 2), soustředěnou v jednom stupni (podmínka 4b) a z poloviny i požadavek na potlačení signálů zrcadlových kmitočtů (podmínka 3a). Naprosto nevhodné je použít filtr s jedním krystalem, ať už pevně nastavený (Lambda aj.), nebo s proměnnou šířkou pásma (EZ6, RM31), nebo dva filtry oddělené elektronkou (M.w.E.c., Tesla K12). Tyto filtry mají velmi špatný činitel tvaru a příliš ostrý vrchol, proto je lepší už i jednoduchý filtr se dvěma krystaly – tzv. brána [9].

Jako jediný směšovač použijeme triodu (aditivní směšování) – jeden systém sdružených elektroněk ECC81, ECC82, ECC85, ECF82 [6]. Tim je částečně splněna podmínka 1 – malý šum.

Před směšovačem zařadíme tolik laděných obvodů s velkým činitelem jakosti, aby potlačení signálů zrcadlového a mezifrekvenčního kmitočtu bylo i na nejvyšším kmitočtu větší než –60 dB. Ná-



Signál	Stupeň S	$U_{s1} - v f$	$U_{s1} - 1. sm$	$U_{s1} - 1. mf$	$U_{s1} - 2. sm$	
f_2	2	1 μV	20 μV	200 μV	4 mV	zesílení v f a
	6	10 μV	200 μV	2 mV	40 mV	mf 20 x
						sm 10 x
f_n	9	100 μV	2 mV	20 mV	400 mV	
	9 + 20 dB	1 mV	20 mV	200 mV	4 V - zahl.	
	9 + 40 dB	10 mV	200 mV	2 V - KM	zahl.	
	9 + 60 dB	100 mV	2 V - KM	zahl.	zahl.	
f_2	2	1 μV	40 μV	400 μV	16 mV	zesílení i v f a
	6	10 μV	400 μV	4 mV	160 mV	mf 40 x
						sm 10 x
f_n	9	100 μV	4 mV	40 mV	1,6 V - KM	
	9 + 20 dB	1 mV	40 mV	400 mV	16 V - zahl.	
	9 + 40 dB	10 mV	400 mV	4 V - zahl.	zahl.	
	9 + 60 dB	100 mV	4 V zahl.	zahl.	zahl.	



Obr. 3. Navrhovaná vstupní část přijímače

vrh usnadní literaturu [3], pokud si opravíme chybný vzorec (129).

Správně má být:

$$b_{\Sigma} = 20 \log \sqrt{1 + Q_{\Sigma}^2} \quad (1)$$

Je to útlum jednoho obvodu, kde

$$y = \frac{f_{\text{zro}}}{f_{\text{st}}} - \frac{f_{\text{st}}}{f_{\text{are}}} \quad (2)$$

Můžeme také použít čtyři obvody, u nichž dochází k potlačením f_{are} o 60 dB při jakosti $Q = 60$ a pro přijímaný kmitočet $f_{\text{st}} = 30$ MHz již od mezifrekvenčního kmitočtu $f_{\text{st}} = 810$ popř. 860 kHz. Pro nižší přijímané kmitočty, kvalitnější obvody a vyšší mezifrekvenční kmitočty se potlačení úměrně zvětšuje. Potlačení f_{are} nebude tedy problémem na žádném pásmu. Obtížnější však bude potlačení signálu mezifrekvenčního kmitočtu, použijeme-li filtr s kmitočtem v blízkosti některého přijímaného pásma (např. při pásmu 7,0 až 7,5 MHz tovární filtr s $f_0 = 9$ MHz). Ještě větší problémy vzniknou při použití amatérského filtru s krystaly z RM31 (8,75 až 7,85 MHz a 6,660 až 6,75 MHz); čtyři obvody spolu s odladovacími (nebo odladovací) f_{st} však vyřeší i tyto těžkosti. Čtyři obvody vyžadují ovšem čtyřnásobný otočný kondenzátor (kvaritál), který každý nemá. Je však možné použít dva spřažené dually [10] nebo cívky s proměnnou indukčností (ladění feritovými jádry) a přepínacími pevnými kondenzátory (systém S-line Collins 75S-3 apod.). Tento systém je vhodný i pro jiný počet obvodů (1 až 5 i více). Má výhodu také v možnosti volby optimálního poměru L/C a není náročný na místo. Je však náročný na mechanickou konstrukci než běžnější systém proměnný kondenzátor – přepínací cívky. Všechna tato opatření splňují podmínku 3a (zbyvajících polovina) – potlačení f_{are} , 3b – potlačení f_{st} , 4d – malá šlika pásma před směšovačem a částečně i 3c – potlačení kombináčnických kmitočtů.

Jediny vysokofrekvenční zesilovači stupeň osmide pentodovo-selektodový (EF183, EF85, EF89, EF89, 6F31 apod.). Zesílení tohoto stupně nastavíme tak, aby citlivost přijímače byla pod 1 μ V pro poměr signálu k šumu 15 dB. Při nastavení zesílení na maximum zvětšujeme sice úroveň žádaného signálu, ale současně i signálu nežádoucího. Šumové číslo tím příliš nezlepšíme, naopak zhoršíme odolnost proti křížové modulaci (obr. 2). Zesílení nastavíme na optimální velikost jakoukoli vazbou, kondenzátorem dělícím napětí, útlumovým článkem nebo řízením zesílení vř zesilovače. Tato opatření splňují podmínku 1 – velká mezni citlivosti, 4c – co nejmenší vhodné zesílení, i 4e – elektronka s exponenciální charakteristikou.

Zbývá ještě podmínka 3c – kombináčnických kmitočtů; její splnění je závislé také na zapojení oscilátoru; o němž budeme hovořit později; také podmínka 4a je splněna – jeden vysokofrekvenční

zesilovač a jeden směšovač představují v našich podmínkách minimální počet stupňů, za nimiž následuje filtr se soustředěnou selektivitou – v tomto případě krystalový filtr.

Lze tedy říci, že jsou splněny všechny podmínky a že jednotlivé požadavky nejsou protichůdné. Blokové schéma vstupní části je na obr. 3.

Z předcházející úvahy vyplývá, že při použití krystalového filtru je možné a dokonce výhodnější volit vyšší kmitočet. Tento poznatek ovšem nevytváří tvrzení, že dosažení dobré selektivity předpokládá nízký mezifrekvenční kmitočet. To však platilo a stále ještě platí jen pro mezifrekvenční stupně s obvody LC. Navržená koncepce je až na základě shodných s konvertovaly z článku [6], v němž se o zelepní odolnosti proti křížové modulaci říká: „Jednou z cest by bylo omezit počet směšovačů. Jsou již běžné úzkopásmové filtry pro CW a SSB i na kmitočtech řádu jednotek MHz. Problémem však zůstává konstrukce velmi stabilního prvního oscilátoru s přesnou stupnicí.“ Navržený vstupní díl je s tímto požadavkem v souladu, zbývá tedy ještě otázka oscilátoru.

Návrhu a konstrukci oscilátoru je třeba věnovat největší péči.

Použití jediného směšovače v signálové cestě nás nutí přivést do směšovače kromě napětí přijímaného signálu i dostatečně velké napětí proměnného kmitočtu f_{osc} , který je o velikost mezifrekvence vyšší nebo nižší než přijímaný kmitočet:

$$f_{\text{osc}} = f_{\text{st}} \pm f_{\text{st}} \quad (3) \text{ – je-li } f_{\text{st}} < f_{\text{st}}$$

$$f_{\text{osc}} = f_{\text{st}} \pm f_{\text{st}} \quad (4) \text{ – je-li } f_{\text{st}} > f_{\text{st}}$$

Z předcházejících rovnic vyplývá, že máme-li určen f_{st} (kmitočet filtru), musíme zvolit f_{osc} , tj. přijímaný rozsah. Stanovíme tedy počáteční a konečné kmitočty pro všechny rozsahy, v nichž chceme přijímat (podle počtu poloh přepínače). Protože jako amatéři máme k dispozici z celého kmitočtového spektra jen úzké pásmo, bylo by zbytečné snažit se o příjem celého rozsahu krátkých vln od 1,5 do 30 MHz. Je lepší elektricky rozčlenit každé amatérské pásmo co nejvíce – přes celou stupnici s nepřetržitou změnou na začátku i na konci – aby při cejchování případná na 1 kHz co největší délka stupnice. Není však možné zahrnout ani tzv. přehledový přijímač jednoduché konstrukce, který má pomocné rozprostření – jemné ladění. Takový přijímač se hodí např. k různému měření, sledování harmonických a parazitních kmitočtů vysílacích a přijímacích, k předběžnému nastavení jejich oscilátorů, k poslechu v rozhlasových krátkovlnných pásmech i k poslechu vysílacích služeb, přesného kmitočtu (OMA, WWV), profesionálního RTTY apod. Jen pro práci na amatérských pásmech se však nehodí.

Kokusme se navrhnout kmitočtový plán přijímače pro amatérské pásmo (pro rozsah 20 m) – pro různé typy přijímacích (obr. 1). Volíme $f_{\text{st}} = 14,0$ až 14,5 MHz a máme k dispozici úzkopásmový krystalový filtr o $f_{\text{st}} = 3$ MHz. Protože vstupní díl již máme navržen, použijeme hlavně o návrh oscilátorů. První možnosti je přepínací systém proměnný oscilátor. Je téměř ve všech starších přijímacích všech výrobců a používá se i nyní v přehledových přijímacích, v levných továrních přijímacích pro amatérské pásmo i v amatérských konstrukcích. Jde tedy o přijímače podle obr. 1a bez změny, i o přijímače podle obr. 1b, u nichž je první pevná mezifrekvence na

kmitočtu 3 MHz (v tomto návrhu). Proměnný kmitočet vyrábí jediná elektronka a je určen obvodem LC, většinou s otočným kondenzátorem. Výhodou je potřeba jen jedné elektronky (systému), možnost ladění oscilátoru a vstupních obvodů v souběhu jedním knoflíkem a jeden směšovač v signálové cestě (pro křížovou modulaci) u typu podle obr. 1a. Tento způsob však má mnohem více nevýhod – menší stabilitu na vyšších kmitočtech oscilátoru, danou navíc i stabilitou přepínače; nutnost výpočtu souběhu (nebo experimentování), teplotní kompenzace a konečného cejchování stupnice pro každé pásmo zvlášť. Kmitočet oscilátoru můžeme volit podle oboru rovnic (3) i (4); pro zvolený případ vychází z rovnic (3)

$$f_{\text{osc}} = (14,0 \text{ až } 14,5) \pm 3,0 =$$

$$= \begin{cases} 17,0 \text{ až } 17,5 \text{ MHz} \\ 11,0 \text{ až } 11,5 \text{ MHz} \end{cases}$$

Z hlediska stability je lepší použít nižší kmitočet 11,0 až 11,5 MHz, musíme však přilížit i k parazitním kmitočtům. Zde však pozor! Na 20 m se vysílá SSB s horním postranním pásmem (USB) a použijeme-li kmitočet f_{osc} pod f_{st} , musíme mít filtr 3 MHz rovněž pro USB. Při f_{osc} nad f_{st} ($f_{\text{osc}} = 17,0$ až 17,5 MHz) je nutné mít filtr s obráceným postranním pásmem, tj. dolním (LSB). Toto možnosti lze využít pro automatickou volbu postranního pásma při provozu SSB; je tak možné ušetřit jeden krystal v BFO. Při použití filtru 3 MHz s horním postranním pásmem (USB) a oscilátorem nad f_{st} (tj. 6,5 až 7,0 a 10,0 až 10,5 MHz) přijímáme v pásmech 80 a 40 m LSB (tedy běžný provoz), pro 20, 15 a 10 m f_{osc} pod f_{st} (11,0 až 11,5; 11,8 až 18,5 a 25,0 až 25,5 MHz) – přijímáme zde zase správné postranní pásmo USB. U tohoto oscilátoru je však lépe volit jako f_{st} jen amatérské pásmo s nepřetržitými přesahy (např. 13 970 až 14 380 kHz apod.).

Ve snaze omezit nevýhody obou těchto typů byl vyvinut třetí způsob s dvojím směřováním, s prvním oscilátorem řízeným krystalem a proměnnou první mezifrekvenční shodnou pro všechna pásma (obr. 1c). Používá se ve všech kvalitních přijímacích pro amatérské pásmo – továrních i amatérských. První mezifrekvenční obvody směšovače a oscilátoru – můžeme považovat za samostatný přijímač pro kmitočet f_{st} . Na tento kmitočet se směšuje vstupní signál f_{st} s kmitočtem krystalového oscilátoru. Nevýhodou tohoto způsobu je potřeba většího počtu elektronek, větší možnost parazitních kmitočtů, až na určité výjimky potřeba zvláštního krystalu pro každé přijímané pásmo, zhoršení odolnosti proti křížové modulaci vzdálením filtru od vstupu a zvětšením zesílení (přidání směšovače a zesilovače má, do signálové cesty). Výhody však dávají převážně nad nevýhodami: protože f_{st} představuje samostatný přijímač pro jediné pásmo, je zde jen jediný obvod proměnného oscilátoru – tedy výpočet, souběh, cejchování stupnice, kompenzace – to všechno stačí udělat jen jednou. Stabilita je maximální na všech pásmech, při cejchování je dílek 1 kHz stejně široký na 80 i 10 m, nastavení vstupní konvertorové části je jednoduché (souběhu na vř obvodech navzájem), máme možnost volby dvou krystalů pro každé přijímané

pásmo a omezení vývru stability nepřinášejí na stabilitu f_{st} .

K tomu ještě dvě poznámky, které nelze jednoznačně zařadit; pro někoho budou výhodné, pro někoho však ne. Zvolíme-li např. $f_{m1} = 5,0$ až $5,5$ MHz, tj. šířku rozsahu 500 kHz, na pásmech 80 až 15 m nám ještě zbývá (např. 200 kHz na 80 m; 400 kHz na 40 m), ale pro celých 10 m bychom potřebovali 4 pásma! Pro 10 m je však možné volit 28,0 až 28,5 MHz pro poslech CW a AM, nebo jen 28,5 až 29,0 MHz pro poslech SSB, ale tento nedostatek ještě vynahradí jediná stupnice se všemi výhodami. Kromě toho je nutné ladění dvěma knoflíky – zvlášť vstupní obvodu a zvlášť SSB s proměnným oscilátorem.

Při návrhu kmitočtového plánu si nejdříve zvolíme $f_{m1} = 5,0$ až $5,5$ MHz. Ke kmitočtovému filtru f_{m1} si podle rovnic (3) a (4) upravíme na rovnici (5) vypočítáme kmitočty proměnného oscilátoru f_{vto}

$$f_{vto} = f_{m1} \pm f_{m2} = (5,0 \text{ až } 5,5) \pm 3 \text{ MHz} = \begin{cases} 8,0 \text{ až } 8,5 \text{ MHz} \\ 2,0 \text{ až } 2,5 \text{ MHz} \end{cases} \quad (5)$$

at pro větší stabilitu zvolíme nižší kmitočty, tj. 2,0 až 2,5 MHz.

Dále vypočítáme z rovnice (3) a (4), upravených na rovnici (6) kmitočty krystalového oscilátoru f_{so} , potřebné pro směšování v prvním směšovači. Při výpočtu dosadíme střední kmitočty přijímaného pásma (v našem případě $f_{st} = 14,25$ MHz) i proměnné první mezifrekvence ($f_{m1} = 5,25$ MHz):

$$f_{vto} = f_{st} \pm f_{m1} = 14,25 \pm 5,25 = \begin{cases} 19,5 \text{ MHz} \\ 9,0 \text{ MHz} \end{cases} \quad (6)$$

tedy možnost dvou krystalů, při subharmonických krystaloch ještě více. Krystal s nižším kmitočtem však dává mnoho harmonických, které se mohou uplatnit při vzniku parazitních kmitočtů.

Příklad s M.W.E.C. pro 80 m s krystalem v konvertoru $f_{so} = 3$ MHz: při $f_{st} = 3704$ kHz a $f_{so} = 6000$ kHz vychází z upravených rovnic

$$(5) \text{ a } (6): f_{m1} = f_{so} - f_{st} = 6000 - 3704 = 2296 \text{ kHz} = 2,296 \text{ MHz}$$

(to je normální průběh směšování).

Při odcitění kmitočtů oscilátorů však vznikne parazitní kmitočty $f_{so} - f_{vto} = 3000 - 2648 = 352$ kHz a to je kmitočty f_{m2} . Při poslechu na kmitočtu 3704 kHz je tedy slyšet velmi silný parazitní signál, který je ve stejném bodě na stupnici ($f_{m1} = 2296$ kHz) u všech rozsahů, kde je použit krystal 3,0 MHz – např. $f_{so} = 12$ MHz je $f_{st} = 3704$ kHz – např. $f_{so} = 12$ MHz je $f_{st} = 12,0 + 2,296 = 14,296$ MHz. Při použití krystalu 6,0 MHz tento parazitní signál není. Je tedy nutné navržený kmitočtový plán na všech pásmech zkontrolovat, popřípadě změnit podle možnosti každého konstruktéra, nebo se smířit s výskytům parazitních signálů a pokusit se zeslabit je na přijatelnou úroveň.

Další otázkou je volba kmitočtu f_{so} podle nebo nad přijímaným pásmem. Při f_{so} pod f_{st} ladíme vsohlase s přijímaným pásmem a při příjmu SSB se nemění postranní pásma. Při f_{so} nad f_{st} ladíme f_{m1} obráceně proti přijímanému pásmu a mění se i postranní pásmo. Lépe to osvětlí praktický příklad úspěšného kmitočtového plánu pro mezifrekvenční přijímač M.W.E.C. Volíme $f_{m1} = 2,0$ až $2,5$ MHz, v němž je přijímaný signál USB. Pro osmáctimetrové pásmo s krystalem 6,0 MHz vychází z rovnic (6), převedené do tvaru:

$$f_{st} = f_{so} - f_{m1} = 6,0 - (2,0 \text{ až } 2,5) =$$

$= 4,0$ až $3,5$ MHz, tedy obrácené ladění (kmitočtu 3,5 MHz přísluší 2,5 MHz); přičemž přijímané stanice pracující v pásmu 80 m s dolním postranním pásmem (LSB). Pro dvacetimetrové pásmo $f_{so} = 12,0$ MHz ($2 \times 6,0$ MHz) vychází z upravené rovnice (6)

$$f_{st} = f_{so} + f_{m1} = 12,0 + (2,0 \text{ až } 2,5) = 14,0 \text{ až } 14,5 \text{ MHz}; \text{ zde zůstává ladění shodné, stejně jako postranní pásmo USB. Pro čtyřicetimetrové a patnáctimetrové pásmo vychází tento způsob podobně s krystalem 9,5 MHz } (f_{so} = 9,5, \text{ popř. } 19,0 \text{ MHz}): f_{st} = 9,5 - (2,0 \text{ až } 2,5) = 7,5 \text{ až } 7,0 \text{ MHz (LSB), } f_{st} = 19,0 + (2,0 \text{ až } 2,5) = 21,0 \text{ až } 21,5 \text{ MHz (USB).}$$

(Pokračování)



„DX ŽEBŘÍČEK“

Stav k 10. listopadu 1983

Vysílací CW/fone

I.		
OKISV	312(324)	OKIADM 306(307)
II.		
OKIADP	283(293)	OKIBV 217(236)
OKIMP	281(282)	OKIVK 216(221)
OKIKUL	268(287)	OKQXQ 213(222)
OKI2LZ	267(269)	OKIAKQ 212(263)
OKICX	232(254)	OKI0PD 210(263)
OKIVB	247(261)	OKICC 201(216)
OKIMG	242(250)	OKIUV 192(209)
OKIAW	229(241)	OKI2PO 188(196)
OKIUS	221(246)	OKIKLT 175(196)
		OK3UH 156(171)

III.		
OKIKDC	150(186)	OK3BT 106(132)
OKINH	144(158)	OKIAPV 100(141)
OKI3VJ	143(163)	OK2HLG 99(135)
OKI2WZ	142(143)	OK3CEK 97(119)
OKIPT	141(171)	OKIAMR 92(135)
OKIROK	129(165)	OKITA 84(140)
OKIAJM	126(160)	OKIDH 72(96)
OK2BIX	126(156)	OKIALQ 68(94)
OKIARN	121(159)	OK3CQF 67(88)
OKIAOR	108(143)	OKIAFX 59(74)
		OK2BWI 53(98)

Fone

I.		
OKIADP	282(290)	OKIADM 281(290)

II.		
OKIMP	259(260)	OKIVK 197(202)

III.		
OKISV	103(151)	OKIBV 100(137)
OKI2WZ	103(145)	OKI2DK 96(131)
OKINH	103(120)	OKQXQ 52(60)

Posluchači

I.		
OK2-3868	312(329)	OK2-4857 302(323)

II.		
OK1-6701	221(272)	OK1-7417 149(228)
OK1-2539	216(270)	OK1-8188 145(229)
OK1-10896	204(274)	OK1-16702 141(210)
OK1-99	177(255)	OK2-21118 133(236)
OK1-12233	156(227)	OK1-15561 126(198)

III.		
OK2-21561	115(204)	OK1-17751 81(150)
OK2-25293	103(194)	OK1-15558 63(148)
OK3-4667	97(118)	OK1-15643 60(117)
OK2-4243	91(173)	OK1-15641 54(124)
OK1-15835	90(135)	OK1-17323 51(113)

Neradi zůstujeme, že některé DX-stanice již dříve než plno nebo nově byly hlášeny do našeho žebříčku; podle podmínek je nezastavujeme, je to doba, dokud nezásluží znovu své výsledky. Jsou to tyto stanice: CW/fone: OK3JMM, 3EA, 2QF, 3DG, 4H8, 1AHZ, 2KMB, 3CUU, 3CCE, 1AXB, 3CDY, 1AKL, 2BCA, 1ALY a ve foně OK1IE, 1AHZ. Obnovení jejich příslušky očekáváme nejpozději do 10. února 1984!

Podmínky DX ŽEBŘÍČKU jsou v AR 1/68, str. 37.

- [5] Obermajer, P.: Koncepcie jakostního KV přijímače. AR 1/65, str. 20.
- [6] Fadrhová, Z.: Křídlová modulace v KV přijímači. AR 3/66, str. 16.
- [7] Soukup, A.: Praktické pokyny pro návrh a stavbu malých KV superhetů. AR 6/59, str. 157.
- [8] Novotný, G.: S krystaly RM31 na filtrovou metodu SSB. AR 12/66, str. 22.
- [9] Hozman, J.: Amatérská stavba vysílače a přijímače. Praha: Naše vojsko 1963.
- [10] Cipra, J.: Krátkovlnný anténní zesilovač. ST 12/66, str. 462.



Výsledky ligových soutěží za říjen 1983

OK LIGA

Jednotlivci		
1. OM3BU	1700	12. OM2BEW 357
2. OM2QX	1620	13. OM3ALE 345
3. OK2BHV	1236	14. OK2UA 320
4. OMIAWQ	1215	15. OK2BPE 306
5. OM1NR	1182	16. OM2BOL 288
6. OM2BWI	1042	17. OKIAPV 275
7. OK2BME	924	18. OM1KZ 252
8. OM2BZ	558	19. OK2PAE 201
9. OKIAR	512	20. OK2BZ 185
10. OM1TA	509	21. OK2VL 140
11. OM2LN	382	

Kolektivy

1. OK1KPR	1037	5. OK2KZR 380
2. OK2KFP	690	6. OK1KVK 350
3. OK1KZB	498	7. OK1KTL 212
4. OK1KYS	469	8. OK1KAY 214

OL LIGA

1. OL2AIO	596	6. OL4AJF 274
2. OL4AIU	591	7. OL4IAK 232
3. OL3AJK	323	8. OL7AKH 128
4. OL4AKO	312	9. OL4IAK 103
5. OL4AKP	302	

RP LIGA

1. OK1-15688	2254	9. OK1-16713 357
2. OK3-4667	1768	10. OK1-17301 362
3. OK1-15688	1298	11. OK1-15835 276
4. OK2-25293	910	12. OK2-17762 260
5. OK1-17837	876	13. OK1-15561 214
6. OK1-7041	767	14. OK1-15641 213
7. OK1-17769	590	15. OK1-15615 198
8. OK1-17194	521	16. OK1-14724 136

První tři ligové stanice od počátku roku do konce října 1983

OK stanice – jednotlivci

1. OK2BWI 10 bodů (2+1+2+2+2+1), 2. OK2BHV 14 bodů (2+4+1+1+3+3), 3. OK2QX 20 bodů (1+3+1+8+5+3), následují: 4. OKIAWQ – 21, 5. OK1TA – 26, 6. OK2BME – 27, 7. OK1NR – 38, 8. OK2BOL – 53, 9. OK2BZ – 55, 10. OK1KZ – 55, 11. OK1AOR – 64, 12. OKIAPV – 74, 13. OKIALE – 86, 14. OK1KZ – 98 bodů.

OK stanice – kolektivy

1. OK2KFP – 11 bodů (2+2+2+1+2+2), 2. OK1KZB – 18 bodů (3+2+3+2+5+3), 3. OKIAR – 20 bodů (1+2+3+2+4+3), následují: 4. OKIATL – 39, 5. OKIATL – 39, 6. OKIAR – 49, 7. OKIAR – 46 bodů.

OL stanice:

1. OL2AIO – 6 bodů (1+1+1+1+1+1), 2. OL4AIU – 9 bodů (1+2+1+2+1+2), 3. OL4AKO – 24 bodů (6+3+6+1+1+4+4),

následují: 4. OLIAKG - 25, 5. OL9AJK - 27, 6. OL7AJB - 34, 7. OL7AKH - 35 a 8. OLIAHN - 47 bodů.

RP stanice

1. OK1-15568 - 13 bodů (3+3+2+2+2+1),
2. OK3-4667 - 14 bodů (4+5+1+1+1+2),
3. OK2-17768 - 25 bodů (8+6+3+3+2+3),
následují: 4. OK2-2329 - 31, 5. OK1-17194 - 40,
6. OK1-15641 - 59, 7. OK2-17762 - 60, 8. OK1-7041 - 61, 9. a 10. OK1-15835 a OK1-17301 - 64,
a 11. OK1-15615 - 80 bodů.

Všechny uvedené stanice zaslaly od začátku roku do konce října 1968 nejméně 6 měsíčních hlášení pro ligové soutěže.

Změny v soutěžích od 10. října do 10. listopadu 1968

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 7 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3715 až 3721 a 5 za spojení telegrafická č. 821 až 825. V závozu za značku je uvedeno pásmo doplněcí známky v MHz.
Peradi CW: SP8ALT, DM2AJG (14), DK2KN (14), OK2ZU, DM2APE, DM3ZBM (21) a OK1EP (14).

Peradi fon: W3TBF8 (14), DL4BO (14) - 2 x SSB, OK2WAZ (28), OZ7TL a W2QNA (21).
Doplněcí známky byly uděleny za telegrafická spojení na 14 MHz stanicemi SP1ACA a základnímu diplomu č. 1392 a W7MKW P. č. 3487, za 28 MHz stanicí OK2KS k č. 1310.

„ZMT“

Bylo vydáno dalších 5 diplomů ZMT č. 2448 až 2455 v tomto pořadí: SP6BSB, D1AUP, OK1JIT, OK1AIN, OK2LS, DJ4BE, DM2AOE a F8GB.

„100 OK“

Dalších 11 stanic, z toho 7 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2092 až 2102 v tomto pořadí:
OK2BW1 (514, diplom v OK), OL1AJI (515), OK3CBN (516), SP8CCG, DM3XXM, OK1KCP (517), OK1FAB (518), OK1ATS (519), YU2CAY, OZ4CF a OK2BJG (520).

„200 OK“

Doplněcí známka za 200 předložených různých hlášení z Československa obdrželi:
č. 177 OL6AIN k základnímu diplomu č. 1956 a č. 178 SP6BPK k č. 1826.

„400 OK“

Další doplněcí známka za 400 různých QSL hlášení od čs. stanic dostanou s č. 40 OZ4FF k základnímu diplomu č. 1509 a s č. 41 DM2AXM k č. 974.

„500 OK“

Doplněcí známka č. 21 k základnímu diplomu č. 930 dostane DM2BNL.

„P75B“

Diplom č. 257 byl přidělen stanicí OK2PO, Josef Barták, Gottwaldov a č. 258 SP1ACA, Innocent Kowalski, Szczecin.

„21 křída“

Diplom č. 99 byl zaslán OK2PO z Gottwaldova a č. 100 dostal DL1FLF, Alfred Müller z Kielu.

„P-ZMT“

Diplom č. 1229 dostane SP2-7087, Andrzej Mijki, Bydgoszcz, č. 1230 DE-K10 11594, Albert Beldsard, Trier, a č. 1231 VE3-9094, Basil Gould, Toronto.

„P-200 OK“

Doplněcí známka za 200 potvrzených odpovídajících spojení dostala stanice OK2-16074 s č. 15 k základnímu diplomu č. 477, dále č. 16 OK1-8188 k č. 171 a č. 17 OK3-4667 k č. 511.

Byly vyznamenány žádosti došlé do 14. listopadu 1968.

„QRPP závod“

Pro zvýšení zájmu o experimentální práci s moderní transistorem technikou výslechů zařízení vyhlásil krátkovlnný odbor Svazu ČKA krátkodobý závod, v němž budou soutěžit československé stanice, používající výhradně celotransistorové systémy s maximálním příkonem koncového stupně 1 W.

Závod se bude konat každoročně druhou sobotu v únoru (tedy 1. února 1969) od 16.00 do 18.00 hodin SEČ ve dvou etapách: I. etapa od 16.00 do 17.00 SEC a II. etapa od 17.00 do 18.00 SEC v rozsahu kmitočtů 3 540 až 3 600 kHz, jen telegraficky.

Výzva do závodu je „CQ TR“. Vyměňtaje se kód složený z okenného znaku a RST (např. BHV589). Požadováno těsné spojení se nepřetržitě.

Za úplné spojení se počítá jeden bod; neúplné spojení nebo spojení s chybou ve značce nebo kódu se nehodnotí.

Spojení s toutéž stanicí je možné ve druhé etapě opakovat.

Násobitelem je každý nový okruh (včetně vlastního), s nímž stanice během celého závodu pracovala. Koncový výsledek se vypočítá tak, že součet bodů z obou etap násobíme počtem okruhů, s nímž bylo během závodu navázáno úplné spojení.

Za úplné spojení se počítá jeden bod; neúplné spojení nebo spojení s chybou ve značce nebo kódu se nehodnotí.

Závod se mohou zúčastnit i posluchači za podobných podmínek.

V ostatních bodech platí „Všeobecné podmínky“ (AR 2/66, str. 29).

Deníky, které nebudou obsahovat všechny předepsané údaje včetně výpočtu výsledku, popisu a čestného prohlášení, je třeba použít přílohu 1 W a dovézt je do závodu jako VPRP. Nejen podmínky, jakož i pozdě odeslané deníky nebudou hodnoceny.

Mistrovství republiky radioamatérů na krátkých vlnách

Mistrovství ČSSR na KV v roce 1969 se vykonává podle výsledků těchto krátkodobých závodů:

1. Závod míru,
 2. OK DX Contest,
 3. Radiotelefonní závod nebo Závod SSB,
 4. OK-liga, u posluchačů RP-liga.
- Závod se v kategoriích:
- a) jednotlivci mužů,
 - b) kolektivní mužů,
 - c) jednotlivci ženy,
 - d) posluchači.
- Kdo má zájem o podrobnosti, najde je v AR 1/66 na str. 30.

Pro hodnocení žádosti o výkonnostní třídu, popřípadě o udělení titulu mistra sportu na krátkých vlnách byly pro rok 1969 stanoveny tyto kritériové závody jako v minulém roce:

OK DX CONTEST (CW),
CQ WW CONTEST (CW, popř. fon),
WAE CONTEST (CW, popř. fon),
SSB CONTEST (CW, popř. fon),
ALL ASIAN CONTEST (CW)

Soutěže a závody v r. 1969

Celoroční soutěže

OK, OL a RP-liga - podmínky v AR 12/65 a stručně na formuláři, na němž se zasílá měsíční hlášení. Vydávající je na adrese: Ústřední radioklub, Vlnička 33, Praha-Branká.
Telegrafní soutěže na 160 m - podmínky v AR 1/68, str. 37.

SSB-liga - Soutěž byla od 1. ledna 1969 zrušena.

Krátkodobé závody

Závod it. C - vždy druhou neděli v lednu, letos 12. ledna. Stručný výklad pravidel je v AR 12/68.
QRPP závod - první nářad pro transistorem vyhlášený. Podmínky jsou v tomto čísle. Doba závodu: vždy druhou sobotu v únoru, letos 8. února.

Závod žen-radiotelefon - vždy první neděli v březnu, letos 2. března. Podmínky jsou v AR 2/66, str. 30.

SSB-závod - poslední neděli v březnu, letos 30. března. Podmínky jsou v AR 3/68, str. 113.

Závod míru - poslední sobota a neděle v září (letos 27. a 28. září). Podmínky jsou v AR 8/66, str. 29.

OK DX CONTEST - vždy druhou neděli v listopadu (letos 9. listopadu).

Radiotelefonní závod - druhá sobota a neděle v prosinci (letos 13. a 14. prosince). Podmínky jsou na str. 30 v AR 11/66.

Při všech závodech a soutěžích platí „Všeobecné podmínky“ (AR 2/66, str. 29), pokud není uvedeno jinak.



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko OK1SV

DX-expedice

Expedice VEGAAT a VEGAAP do Pacifiku, jejíž program sbárat byl jedním z nejlepších v poslední době, zatím zklamala očekávání. Z ostrova Phoenix, VPIF, se přelstěním přes na Samou, kde má jistě zachytit bod. Má tam přidělenou značku 5W1AR, ale ani pod ní ji zatím u nás nikdo neviděl. V polovině listopadu se vlak znovu (a stejně nepřesně) ozvala jako VPRP. Nejen podmínky ale zejména i její zařízení je asi velmi bídné. Stěžují si na to i přední DX-mani z W6 a z Jihových Ameriky. Podle zpráv z VK se tato expedice měla na CW -čast CQ-WW-DX-Contest přemístit na Tokela, ZM7, ale pokud neseženou QRO a aspoň nějaké směrky, bude to pro nás asi stejně všechno marné.

Zcela neotěhotněná se vyvířila expedice PY pod vedením PY1CK na zcela novou ostrov, jehož jméno je Santa Barbara Island a patří do souostroví Abrolhos Island. Jeho přesná poloha je 18° 15' a 30° s.d., tedy velmi blízko Brazílie. Expedice tam pracovala od 15. do 17. 11. 68 patřil jen SSB pod značkami PY6OM a PY6OK. QSL žádají na PY2SO. Tedy půjde o to, bude-li to nově zvané DXCC nebo ne. Na pásměche říká, že snad tyto otázky myslí patřit Holandsku a v tom případě by určitě našel i nás. Můžeme vyžádat rozhodnutí ARRL. Tato expedice patřila však také mezi nevydávající; signály byly poměrně slabé a operáři si nesprávně řídili provoz, takže na jejich kmitočty „se pásmo nadovala“ a pro QRX byli téměř nečitelní. Vím také, že o dvou z OK, kteří se tam dovolovali - byli to OK1ADM a OK1ADP.

Expedice na holandskou část ostrova St. Martin pod značkou PY6OM pracovala ve fono části letního CQ-DX-Contestu v pásmě přesech. QSL zasílají na W2GHK. Současně pracovala z francouzské části ostrova na CW -čast CQ-WW-DX-Contestu. QSL pro tuto stanici vyžádá VE3EUV.

Také na ostrově Grand Cayman byla kolem CQ-DX-Contestu expedice amatérů z USA. Pracovala pod značkou ZEP na všech pásmech vybraným systémem a se silným signálem. Na 28 MHz mě sami zavolali jako prvního OM1. QSL se zasílají na W4PJG.

Od 5. do 17. 11. 68 pracovala expedice na ostrově Glorioso jako FR7ZRG. Nikdo však o ní předem nevěděl a kromě toho ani byla jen na SSB. QSL žádá přímo na adresu: P.O. Box 130, St. Pierre, Réunion. Podle potvrzené zprávy se expedice přemístila od 13. 11. 1968 na ostrov Tromelin a má značku FR7ZRT.

Opodlé se dovidává také o expedici VK2BKM na ostrov Lord Howe. Značka měla být patrně VK2BKM/VK2 a expedice měla pracovat v rámci celoročního zářijového CQ-WW-DX-Contestu jen CW na kmitočtu kolem 14 050 kHz. QSL se mají zaslát na jeho domovskou značku.

Ke zprávám o připravovaných tech. expedicích na ostrov Chatham, kde se budou konat soutěže, nikdy neuskutečnila ani jedna, přibývala další zpráva od ZLIAPZ - že jako další se tam vypravuje ZLIJUY.

Vítězem OL-ligy 1968
z 1121 Pr. Doloží
z Táboru, OL2AJO

PXIBW byla expedice DLK do Andorry; QSL žádala zaslát na W2GHK.

Z Korsiky pracovala v listopadu silnější expedice pod značkou FCSRV. Operátorem byl FSRV, jenž měl zaslát QSL na REF nebo přímo.

3A0EK žádá QSL za SSB-expedici z dubna m.ř. na DL2VW a 3A0EJ za CW-expedici ve stejnou dobu na DK1KH.

K9ZBG a K9ZGV plánují expedici do 9K3 - Neutrální zóny. Datum však dosud není známo.

F5OJ žádá za QSL z jeho ložné expedice do 3V8AA zaslát 3 IRC, jinak QSL vůbec nedostane.

A nakonec jedna radostná zpráva: W4ECI oznámil, že bude QSL manažerem Gusa Browninga, W4BPD, který pojedí začátkem února 1969 na novou DX-expedici. Zatím však nepoználi, kam to bude.

Zprávy ze světa

Ke změně prefixů došlo v Holandské Indii. Od srpna 1968 tam platí tyto prefixy: PJ1 je prefix speciálních stanic, PJ2 ostrov Curacao, PJ3 ostrov Bonaire, PJ5 St. Eustachius, PJ7 St. Martin. Prefixy PJ6 a PJ8 budou přidělovány expedici, ale jak nám sdělili, expedice tam používají I PJO. Toto rozdělení má význam zejména pro rozlišení jednotlivých ostrovů pro holandské diplomy a diplomy ostrovních.

Z Indonésie pracuje silná stanice YB0AR, a to hlavně na 14 MHz kolem 17.00 GMT. QSL žádá na QSL-bureau na Javě.

Ke značce L6SLG, údajně QTH Morokulla, se podařilo zatím zjistit jen to, že toto QTH je asi 100 km východně od Oslo až dle hranic. Proč by to měla být nová země, nebo jaký je to speciální prefix, to zatím nikdo neví.

Po dlouhé přestávce se opět na pásmech ozvalo Togo, kde zatím nebylo amatérské vysílání jistě

dobu povoleno. Od listopadu tam pracuje 5V4AP, hlavně na 28 MHz. Je třeba s ním pracovat něměk, neboť jinou též neovládá. QSL žádá jen přímo.

VP2AV pracuje denně na 28 MHz z ostrova Antigua. Operátorem je DL2VW. A QSL žádá přímo na W9FTU.

Také na 28 MHz je téměř stále JX3DH z ostrova Mayen. QSL žádá přímo na Norwegian Embassy, Reykjavik, Island.

Zpráva pro lovce prefixů: na 28 MHz se nyní objevila stanice Y4RMH; pracuje obvykle kolem 08.30 GMT. Další exotické prefixy tam jsou např. HS3Z, HP4JQ, TI6LS a HR2HH.

Zóna C, 23 pro WAZ reprezentuje nyní ze jména UAOYE, a to na CW i SSB.

IK0KBK je druhá stabilní stanice na St. Andrea Island. Je t.č. velmi aktivní a žádá QSL buď na WA8AHF, nebo přímo na P.O. Box 43, St. Andrea Island.

Pokud se vám podaří pracovat během CQ-Contestu se „zabídnými“ novými prefixy, zde je vysvětlení: HQ1 a HQ2 byly speciální stanice v Hondurasu HR. UIA byla v Leningradě, 4M7 byla zvláštní značka Venezuely YV a stanice 5J byly z Kolumbie. Všechny platí jen pro diplom WFX.

Nový prefix 8QA začali používat na Maledívách asi od listopadu 1968. Koncesované stanice jsou tam zatím 8QAW a 8QAYL. Obě pracují na 14 MHz jen AM. Mají se však brzy objevit i na SSB. Zprávu posílá OK2BRR.

Transatlantické skedy na 1,8 MHz, jejichž podstatou je opět W4BB, pokračují i letos. Nejblíže se konají 12. 1. a 16. 2. 1969 opět mezi 05.00 až 07.00 GMT podle zavedených zvyklostí.

VP2BGR na Grenadě pracuje pravidelně na 1,8 MHz a krystaly 1 622,5 a 1 981 kHz a s 50 W. Sked s ním je třeba dohodnout předem příměm na adresu: D.G. Smith, C/o Presentation College, St. Georges, Grenada, West India.

K56CQ, kterého by nás většina jistě ráda udělala, je velmi aktivní. Navzájem již 8 000 spojení z Pago Pago. Používá HT-41 a 15 m vysoký beam.

Na ostrově Fernando Noronha je t.č. stabilně stanice PY7QBG a sdílí se tam s ním celý rok. Pracuje pravidelně na 14 a 21 MHz SSB mezi 20.00 až 24.00 GMT. ZD9BK pracuje denně na 14 180 kHz v 15.00 GMT a hlásí, že bude na ostrově až do července. ZD9BE pracuje na CW i SSB a má tyto krystaly: 7 040, 7 070, 14 260, 21 380 a 28 550 kHz.

Ze San Marina se oznamuje, že jsou tam t.č. jen tyto tři koncesované stanice: M1B, M1D a M1H. Licence cizinců jsou až na další zrušeny a další licence prozatím vydávány!

QSL pro stanici UA1KAE vyzývá nyní podle Tondy, OK2-3608, stanice UA1IN.

Jakéž poslal zprávu o stanici L6SLG - rozhodně s ní není něco v pořádku, neboť nyní žádá již při spojení na 1,8 MHz, ale kromě toho již za QSL „jen“ 4 IRC. Bude tedy opatrně a raději s QSL vyčkáte, až co se z toho všeho vyvíjí.

OK1MSS upozorňuje na výběrné podmínky na 7 MHz v době od 23.00 až do 05.00 GMT. Pracoval tam a QRP např. a VU2, YS, CM, HK atd. Býval tam i VP1UD.

AP9HQ nás posílá prostřednictvím OK1MAD o zveřejnění zprávy, že žádá zaslát QSL jen přímo a že je nutné přiložit i IRC. Pracuje často na 14 MHz, někdy i na 7 MHz kolem 18.00 GMT.

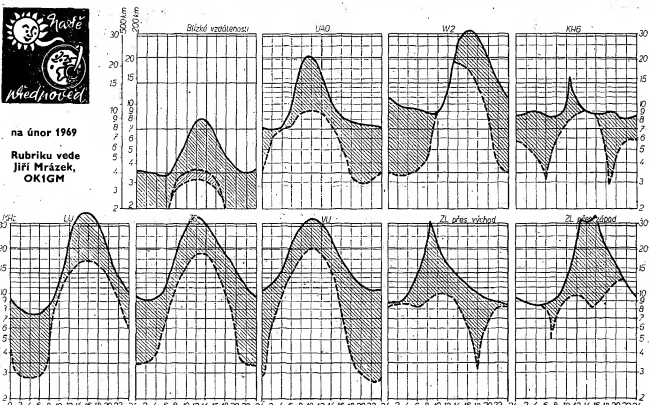
Grand Prix Award je nový diplom, který vydává Radioklub ART v Monze (Itálie), kde se jezdí automobilový závod světového jména. Je třeba získat určitý, dosud nezjištěný počet spojení se stanicemi v Monze: IAT, AME, AME, BFO, BGB, BDI, CAS, CNC, CRE, EB, EGR, FI, KB, LG, MOX, TIG, ZMZ, VGO, XN, ZSL, ZTI atd. Na každém diplomu jsou originální autogramy prominentních světových automobilových závodníků. Podrobnosti uveřejním, jakmile je získám, ale již nyní si stávkou uvedené značky, jistě se hodí!

Do desetinůbřích: OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK2BRR, OK2BOB, OK1ARN, OK1MSS, OK1MAD a OLA1AZ, poslouchá OK2-3608, OK2-16376 a OK2-20601. Všem dík za pěkné zprávy i dopis. Je nás však stále ještě méně než dříve a velice uvítám další dopisovatele. Zprávy zasílejte vždy do osmiho v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, P.O. Box 46, Hlinsko v Čechách.



na únor 1969

Rubriku vede Jiří Mrázek, OK1GM



Dnesní komenzát je téměř zbytečný, protože by stačilo přelíst si, co jsem psal právě před rokem. Jsme totiž stále na vrcholu naší technické činnosti a situace se bude letos v únoru téměř opakovat. Přesto se zdá, že při arování s loňským únorem zlistíme určitě rozdíly - např. letos bude spíše 14 MHz v noci dříve a také dle usuzeno než před rokem.

Zopakujeme si tedy v kóste základní vlastnosti dálkového šíření krátkých vln v únoru: na nižších kmitočtech se vln zřetelně

pásmo ticha; na osmdesáti metrech bude mít dvě maxima: jedno asi v 18.30 SEC (někdy bude nezfetelné) a druhé (hlavní) přibližně v 06.00 SEC. Na 160 m bude toto pásmo ticha překryto povrchovou vlnou s větším dosahem. Ve druhé polovině noci se v magnetické zela klidných dnů objeví na obou těchto pásmech dálkové podmínky převážně z východního pobřeží Severní Ameriky, severovýchodní oblasti Afriky nebo z Blízkého Východu; brzy ráno nelou vyložený asi signály z Austrálie a zejména z Nového Zélandu, popřípadě i z Jihl Ameriky. Poslední směr pronikne kolem východu Slunce v některých dních dokonce i na střední vlny (až asi do 1 MHz) a z ránu určitě naladíme, např. stanice z Ecuadora

i v amatérském pásmu 80 m. V tutéž dobu naladíme řadu stanic z Latinské Ameriky i v okolí 5 MHz. Většina z nich bude vysílat s výkonem nepřevyšujícím výkon amatérských stanic, takže podle tohoto pásmu je dobrým vodítkem, jaké jsou asi podmínky na 7 a 9 MHz.

Výskl kmitočty se budou i v únoru uzavírat vešr brzy a rychle. Nejvyšší použitelné kmitočty budou však zejména odpovídající k 1. přenosu signálu v pásmu 10 m, které šice bude poněkud nestálější než podobně se projevující pásmo 21 MHz, zato se však na něm často dovolíme „na první zavolání“. Během měsíce se budou tyto podmínky zlepšovat a v březnu vyvrcholí.

Nezapomenejte, že

-

Radio (SSSR), č. 9/68

Elektronkové mikroskopy - Anténa s aktivním radiotermionem, Anténa s prístrojbnohm „omega“, Indikátor prúmu pásmo 28 až 29,7 MHz - Fotometr Indikátor úrovne záznamu - Telefónni zesilovač - Systém značení polovodičových prvků - Televizor se smíšeným osazením - Konvertor pro televizi - Voltmetr se smíšeným osazením - Metronom - Jednopolevý přijímač - Přijímač se sedmi tranzistory - Radiostanice RBM-1 - Univerzální měřicí přístroj pro agronomy - Malý signální generátor - Nové elektronky (6P42S, 6D22S, GP-5) - Magnetické pásy - Ze zahraničí.

Radio (SSSR), č. 10/68

Vyučovací stroj MTCH-90 – Zařízení kolektivní radiostanice – Kalibrátor přijímače – Ohebná protá anténa – Feritové antény pro krátké vlny – Amatérský přenosný televizor – Filtř soustředěné selektivity v televizorech – Měřič rychlosti reakce – Generátor pulzů pravdivého průběhu – Transistorový univerzální měřič – Elektronické zapalování s tyristorem – Zařízení radiotechnické učebny – Nf osciloskop – Nejvíce používané tranzistory (GT108, MGT108, GT322, KT301, KT315) – Ze zahraničí.

Funkamateur (NDR), č. 9/68

Tuner VKV pro zařízení k věrné reprodukci
Tranzistorový zesilovač bez vstupního transforma-
toru – jednoduchý zesilovač pro věrnou
reprodukcii zvuku – jednoduchý transformátor –
jednoduchý regulační transformátor – Malý zkoušeč
– Parametrický zesilovač s kapacitní diodou pro
plásmo 2 m – Elektronika SRK4451 v koncových
stadiích – Zesilovač s 100 W výkonem –
Spoje – Určení vnitřní odporu milimetrového
– Jednoduchý modulátor – Tranzistorový přijímač
– Tranzistorový zesilovač – Tranzistorový
spojník – Stavěcívací zařízení pro dálkové ovlá-
dání (4) – Stabilita nasobícího zisku s tranzistory
– Krystalový kalibrační generátor s křemíkovými
oscilátory – Tranzistorový zesilovač – Tranzistoro-
vý milista proudy v krátkodobém přijímači nebo vysíl-
ací – Universální napájecí zdroj – Modulaci zisku
– Tranzistorový zesilovač – Tranzistorový
přijímač – Tranzistorový zesilovač – Tranzistoro-
vý – Spíkový přijímač SSB (2) – CQ-SSB –
Nomonogram: Rezonanční odpor paralelních kmito-
vých obvodů – Aktualita, VKV, DX – Nové

Funkamatcur (NDR), č. 10/68

Přestavba přijímače Transistorový napájecí stabilizovaný zdroj 5 až 30 V/4 A - Nominogram: Rezonanční odpor paralelních rezonančních obvodů - Gramofonové snímání zosonavy - Následí kumulátor NiCd - Dálkové ovládání - Přijímač SSB - Dálkové ovládání - Přijímač SSB - Jak pracuje produktátor Elektronický osmiový přijímač - Přijímač pro pásmo 10 m - Třífázová elektronická zkušební tabule - Stavebnice zařízení pro dálkové ovládání namotičku 77,12 MHz (dokončení) - Přijímač SSB spínek třídy (dokončení) - Stavebnice dvy pro SSB - SSB a jejich použití Aktuality VKV pro SSB,DX

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), 8. 19/68

Výřetřič generátor 2510 - Číslicový součet několika naměřených údajů analogovo-číslicovými převodníky - Jednoduchý elektronový prepřičnáč - Krystalem řízený měřicí tloučký vrstev - Měřicí zesilovač pro přijímače VKV - Informace o poloze - Číslicové (dvo, třemístkové) optičné plánové tranzistory SF126, SF127 a SF128 - Ověřovací naměřených údajů pro číslicový voltmetr - Převod barevných signálů ze soustavy SECAM do soustavy PAL - Stabilizovaný řídící zdroj stejnosměrného napětí 35 kV/3 mA - Stavební návod na tranzistorový voltmetr s velmi vstupním odporem - Panoramatika televizi kamera automatických stanic na Mšed.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 20/68
Hospodárnosť malých a pomalých feritových pamätí (1) – Monolitické integrované obvody Tesla – Televizor Inez 5151 – Dvoukanálový záznam z gramofonových desiek – Jednoduchý generátor krátkych pulzů – Informace o polovodičích (47), křemíkové tranzistory SF125 a SF216 v pouzdře z plastické hmoty – Samočinná návěštíni zařízení proti vplouvání do aut – Univerzální malé studio (1) – Línky podzemi vcelkerh (1).

Radioamater (Ing.), č. 11/68

Jednoduchý konvertor pro 144 MHz – Přijímač KV pro začátečníky – Transistorový voltmetr s velkým vstupním odporem – Místek k měření antén – Vše o SSB (10) – Reverberátor – Hlídač auta – Nabíječ akumulátorů se samostatnou regulací – Transistory v laboratorní radioamatérů (10) – Návrh univerzálního měřicího přístroje – Malý zesilovač – Nomogram pro určení článků L.C. v reproduktorových soustavách.

Rádiótechnika (MLR), č. 11/68

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory - Charakteristiky napětí-proud doutnavek - Tranzistorový generátor SSB s filtry LC pro čtyři pásma - Anténa YAGI pro pásmo 2 m - Nf elektronkový voltmetr - Moderní televizní přijímače; mezinový odběr zvuku - Nejnedodušší navijedka - Stereofonní dekodér pro přijímač Pacisira - Konecový zesilovač s třídou - Stabilizovaný zdroj pro opravy tranzistorových přístrojů - Od lineárního konečného stupně k anténě - Pro začátečníky: nf zesilovač (2).

Radioamator i krótkofalewiec (PIR), 8/68

Elektronické varhany - Varaktorové násobiče kmitočtu - Pošné tranzistory (2) - Televizní přijímač Lazuryt - Elektronická ochrana před vloupáním - Signalizace dvou stavů - Tranzistory BF504, BF505 a BF506 Tewa - KV - VKV - Koutek začínajících: reproduktory.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), 8. 10/68

Přístavek pro příjem VKV - Použití elektronového svazku - Televizní přijímač Scherezáda - Rozhlasový přijímač Promyk-Lux - Plošné tranzistory (3) - KV - VKV - Závody - Tranzistory AF514 a AF515 Tewa.

Radioschnu (Bak.), č. 9/68

Jednoduché amatérské tranzistorové vysílací pro pásmo 70 cm - Stereofonií souprava „Hi-Fi“ 2500“ firmy General Electric/Imperial - Zvoje koncového stupně řádkového rozkladu s jedním transformátorem pro vysoké napětí i vychylování - Nové součástky a přístroje - Test: Stereofonií sluchátka - Z opravárenské praxe - Jakostní mikrofoni série - Měření vstupního odporu tranzistorových zesilovačů - Elektronický otkáčem - monolitickým obvodem - Samotně ovládaná parkovací světa - Magnetofon „250 hi-fi“ firmy Telefunken - Technika barevné televize (21).

První tučný pádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20.
Příslušnou částku poukážte na účet č. 3000-036
SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26.
Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Koncový stereozenallováč 2 × 12 W. Kmit. charakt. 30 Hz až 20 kHz, 1,5 dB, citlivost 260 mV, zkreslení < 0,6 %, odstup s/š = 67 dB (720). R. Uvíra, Korunovační 6, Praha 7.

2 magn. spojky podle AR r. 1967 s panelem, setrvač. a motor. NM6 (230) nebo vym. za bater. motor pro magnetofon, příp. za tranz. radio i nehraj. Koup. závitníky M1. Jos. Hůšek, Zálesná VIII, 1234, Gottwaldov.

Přijímač EL10 (400), konvertor k EL10 z Torna (200), sluchátka Tesla 4 000 Ω (50), krystaly 6,7 a 14,6 MHz (à 50). P. Sukdol, Plavebni 307/1, Děčín I.

ICOMET (500), mikroamp. DHRs 200 μ A (100),
kryst. mikr. AMK 102 nepouž. (60), nepouž.
GU50 (50), duál z Dorize (200), kval. duál 2 \times
500 pF (30), triál 3 \times 500 pF (40), nf zes. s dvojit.
konc. st. 5 W (250), autofrao 250 VA ve skřínce
s 3stup. přep. pro zvýšení síf. napětí (200), trafo
220/24 V, 100 VA (50). K. Vavro, Brumov 82;
o. Gottwaldov.

FuG 16 (200), E10aK (600) s karuselem na všech-
na pásma a se zdrojem nebo výměníkem za E10L
v pův. stavu a doplatek. Koupíme otočný kondenzá-
tor do PA 1 000 pF, s mezerami desek 1,2 až 1,4 mm
přip. výměníkem za IRC. Dům mládeže Gottwal-
dov. Mladcovská 292.

Magnetofon NDR, 4stopý (1 300). P. Vítek,
Č. Budějovice, Zeyerova 31.

Televizor TEMP 2: obrazovka (100), repro 2
12 (30), výstupní trafo (15), síťové trafo (100),
blocking trafo (10), tlumivka (10), vychyl. cívky
(35), kanálový volič (75), vn trafo (100), elektron-
ky 624 (6), 628 (8), 6P9 (9), 6N8S (8), 6C6S (8),
1C1S (9), 5C4S (5), G807 (20), 6P6S (8), dále

Stranz. nf zes. s VOX + filter 1 kHz PA 1 W, oscil.
1 kHz na transceiver (600), Ciad. z RM31 (40).
Ciad. Lambda (40), mf díl z R311 (200), křstava
25 MHz (60), KU607 vjem (320), maj. triody 6C5D
nové (40). Odpovím vjem. Pavla Zdeněk, Ressler
1041, Ostrava-Poruba.

Tónový generátor (1 600), RC generátor (1 200)
Anna Töröková, Banská Bystrica, Majer č. 10.

Vysokofrekvenční tranzistory (900 MHz) pro IV. a V. pásmo, AF139 (82) a AF239 (90). Soňa Böhmová, Emilie Floriánové 2; Jablonec n. Nisou

Přijímač FuG 16 (150), přijímač CIHLA (350)
místek pro měření elektroněk RPG1 (300), vř a m
dil E10K (40), 2 polní telefony (50) nebo vym. za
foto-kino. Lubomír Polák, Praha 3, Vělefovi
1646/15.

Prodáme tranzistory AF139 Kčs 120,—
AF239 Kčs 150,—.
Re-club, Karlovy Vary, Engelsova 60.

KOURT

Výborný TX 50 až 75 W na 3,5 - 7 - 14 - 21 MHz.
+ fonc. Popis, cena. Fr. Hloušek, Tyršova 24
Opava.

E10nK, R3 apod., Ia stav. J. Marianovský, Rudimov 10. n. Slavičín, o. Gottwaldov.

RX Torn Eb a EZ6 v chodu. M. Vraspir, Skalka 1284, Česká Třebová.

Naviječka na transformátory. Tel. 2558731.

6 až 8kanál, RC souprava celotranzist., továr.
výroby: Karel Ciprian, Osov 45, o. Beroun

TX na pásmo 160 m. František Kiss, Bratislava
Thälmannova 74.

VÝMĚNA

Za R3 dám RC gen. nebo koup. Prause, Přibran
IV/12.

RÔZNÉ

Výzkumný ústav silnoproudé elektrotechniky
Běchovice u Prahy přijme několik inženýrů slaboproudých pro vývoj elektronických měřicích přístrojů. Požadují se znalosti ze stavby tranzistorových přístrojů. Nabídka na osob. odd. ústavu tel. 899 041-5. Návštěvy sjednajte telefonicky předem. Doprava zaměstnanců z práce i do práce je zajištěna smluvními autobusy, tráví cestu 20 a 30 min. Spojení s Prahou každou hodinu oběma směry.

ELEKTRONKY

**omladí váš starý přijímač,
s nímž se nechcete rozloučit**

Máme pro vás připraveny všechny typy bateriových elektronek: 1AF33, 1AF34, 1F33, 1F34, 1H33, 1H34, 1H35, 1L33, 1L34, 3L31 aj., pro osazení přijímačů Minor, Minor duo, Orient, Rekreat, 508B, 310B aj.

NOVOU OBRAZOVKU

do starého televizoru

si rád nechá dát ten, kdo je citově vázán ke svému televizoru – starouškovi, který mu třeba docela dobře ještě slouží na chatě.

Máme pro vás obrazovky 25QP20 (úhl. 250 mm) pro televizory 4001 a 4002. Pro televizory MÁNES, ORAVAN, AKVAREL máme obrazovky 35 MK 21 (úhl. 350 mm), které plnohodnotně nahradí obrazovku 351QQ44.

Obraťte se buď přímo na prodejní oddělení Tesla (Praha, Dlouhá 15; Zvolen, nám. SNP 28; Uherský Brod, Za dol. kostelem 847; Brno, Lidická 63; Bratislava, Červenej armády 8-10), nebo na PRODEJNY TESLA v krajských a dalších městech republiky.

TESLA

dobré výrobky
dobré služby



ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY

Souprava desek s plošnými spoji pro televizní přijímače:

LOTOS

deska kanálového voliče

deska obrazové mezifrekvence

deska rozkladů

deska obrazu a zvuku

4 kusy za Kčs 12,—

MIMOSA

deska kanálového voliče

deska zesilovače

deska rozkladů

3 kusy za Kčs 9,—

CAMPING

deska zesilovače

deska rozkladů

2 kusy za Kčs 6,—

RADIOAMATÉR

DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31